


Royaume du Maroc



Ministère de l'Education Nationale et de
la Formation Professionnelle

# سلك البكالوريا المهنية

## مسلك : التصنيع الميكانيكي

## مرجع التكوين

# CYCLE DE BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

## FILIERE : FABRICATION MECANIQUE

## REFERENTIEL DE FORMATION

2014/2015

Ministère de l'Education Nationale et de la Formation Professionnelle

Siège Central du Ministère Bab Rouah- Rabat Tél : 0537 77 18 70 Fax : 0537 77 20 43

**SOMMAIRE**

# Introduction générale

Avant de présenter le nouveau **baccalauréat professionnel** (**Bac PRO) ,** mis en place par le Ministère de l'Education Nationale et de la Formation professionnelle, il sied de rappeler le contexte dans lequel s'inscrit cette création.

◊ ***A l'échelle mondiale*** , on est passé, au cours des dernières décennies, d'une économie basée essentiellement sur **le capital matériel et** le **travail** comme facteurs de production et richesse d'une nation, à une étape **postindustrielle** dont le **capital humain** et son savoir-faire, « **capital immatériel** » fait partie de la richesse et où la matière première clé, qui assure un avantage compétitif aux personnes, institutions et lieux géographiques qui la détiennent, ne se situe plus exclusivement dans le matériel (matières premières et sources naturelles, …) mais dans l'immatériel et notamment **l'information, le *savoir-faire* et le social…**

En même temps que cette évolution, l'accès aux savoirs est passé du stade d'indisponibilité ou de difficulté d'accès, à un stade caractérisé plutôt par une **surabondance, un foisonnement de sources** et un renouvellement quasi continu de ces savoirs **: « une nouvelle ère est bel et bien engagée dans laquelle les sociétés qui maitrisent le savoir joueront les premiers rôles».**

Les barrières commerciales, les zones de **libre-échange**, le développement du **commerce numérique**, les multinationales, le phénomène de **délocalisation vers des zones géographiques à avantages compétitifs**, la **mobilité des compétences** …sont autant de nouvelles réalités où les entreprises se trouvent exposées à une concurrence universellement ouverte.

Sur le plan intellectuel, les approches les mieux adaptées à l'appréhension de la complexité de cet environnement (systèmes complexes où interagissent le politique **-** l'économique **-** le social – le technologique…) la démarche **cartésienne-analytique** qui a longtemps prévalue, car convenable à l'étude des systèmes stables, à nombre limité d'éléments, aux interactions linéaires, ne résiste plus à la réalité et la complexité de ces systèmes. **Une autre approche** est alors requise, fondée sur de **nouvelles représentations de la réalité** prenant en compte l'ouverture, l'instabilité et l'imprévisible, la fluctuation et le désordre, le flou et le chaos, l'ambiguïté, la contradiction et le paradoxe… Tous ces aspects qui étaient perçus naguère comme **ascientifiques par le positivisme** régnant, sont désormais considérés comme autant de préalables pour comprendre la complexité du réel. L'approche d'appréhension de ce type de système la mieux indiquée, qui a déjà fait ses preuves dans la cybernétique est **l'approche systémique.**

◊ ***A l'échelle nationale***, l'Etat marocain, conscient de ces enjeux et défis, et en interaction avec le reste du monde, a opéré des choix en matière de politiques et **orientations économiques.** En effet**,** des secteurs prometteurs, en rapport avec les nouveaux métiers mondiaux du Maroc, comme **l'aéronautique, l'industrie automobile, l'électronique** et les **énergies renouvelables,** ont été intégrés aux secteurs classiques de l'agricole et la pêche maritime, du tourisme, du textile, de l'artisanat etc…

L'**entreprise et la société marocaine** ont plus que jamais besoin de nouvelles compétences, et d'un **autre niveau de qualification** pour assurer leur survie. Tous les rapports et les études les plus sérieuses s'entendent sur le type de compétences à développer pour les prochaines décennies. **« Compétences 21 nième siècle ».** la communication, l'esprit d'initiative et l'entreprenariat, l'intelligence collective, les TICs figurent parmi les compétences requises.

C’est dans ce contexte que le Bac pro a été lancé par le MENFP en 2014-2015.Autrement dit, c’est une **troisième voie professionnelle** qui est ouverte en parallèle aux deux autres, générale et technologique.

Ce nouveau baccalauréat permettra **la diversification de l’offre au niveau du secondaire qualifiant** , **satisfaire les demandes d’une bonne partie des collégiens**, qui souhaitent poursuivre des études professionnelles et aussi permettre aux détenteurs du diplôme qualification, qui voudraient poursuivre des études supérieures professionnelles ou générales , en **empruntant des passerelles dédiées à cet objectif**.

A l’instar du baccalauréat général, le Bac pro, se prépare en deux années après le tronc commun. Il a Cependant **deux finalités : l’accès direct au marché de l’emploi ou la poursuite des études post-bac**.
Il est certes préparé dans une spécialité pour répondre aux **exigences de l’exercice d’un métier**, mais les enseignements généraux sont aussi assurés pour permettre d’une part **la poursuite éventuelle des études** et d’autre part l’adaptation continue des profils aux évolutions du métier.

Les enseignements dispensés s’articulent, de **manière équilibrée et complémentaire**, autour de trois groupes : langues, culture et communication - sciences et technologies – Travaux pratiques, projet de fin de formation et stages en entreprise. Des modules complémentaires auront pour vocation de préparer les futures lauréats au **choix du métier** et à **l’entrepreneuriat** seront également dispensés.

Ce référentiel de formation, élaboré en étroite collaboration avec les départements concernés, le département de la formation professionnelle, l’OFPPT, le ministère de l’agriculture, le Ministère du tourisme, les fédérations et associations des professionnels, et validés par ces mêmes partenaires, est destiné à aider les formateurs à organiser les enseignements, la formation et l'évaluation en exploitant notamment :

**-le référentiel métier ;**

**- le référentiel des compétences et des savoirs ;**

**- la partie organisation pédagogique ;**

**- la partie évaluation**.

Ce document permet d’une part **d’exprimer les intentions des auteurs du référentiel**, les professionnels et les concepteurs de programmes, afin de donner du sens aux contenus et aux exigences des compétences à développer. Il propose, d’autre part, des **conseils et des recommandations** sur les plans organisationnel, temporel, pédagogique et didactique. Il s’adresse aussi aux **services administratifs**, régionaux, provinciaux et locaux de tous les départements concernés, aux **instances d’encadrement et de contrôle** chargées de la mise en œuvre de ce baccalauréat professionnel.

En fin toutes les personnes qui ont contribué à l’élaboration de cette **première génération de référentiels**, sont vivement remerciées pour leur disponibilité, le niveau d’effort développé et la qualité remarquable du produit, espérant que la traduction dans les faits de ces référentiels contribuera à la promotion de l’excellence de notre système éducatif et de formation.

# Préambule :

Le nouveau plan national d'accélération Industrielle 2014-2020, présentée au Souverain, ambitionne de transformer le secteur industriel en véritable moteur de la croissance et de l'emploi. Une évolution de la stratégie Emergence vers des écosystèmes performants afin de renforcer les acquis et d'amplifier les résultats.

Cet ambitieux plan permettra au Maroc de renforcer sa résilience économique, de conforter sa place parmi les nations émergentes et de tracer son chemin économique d'un pas assuré.

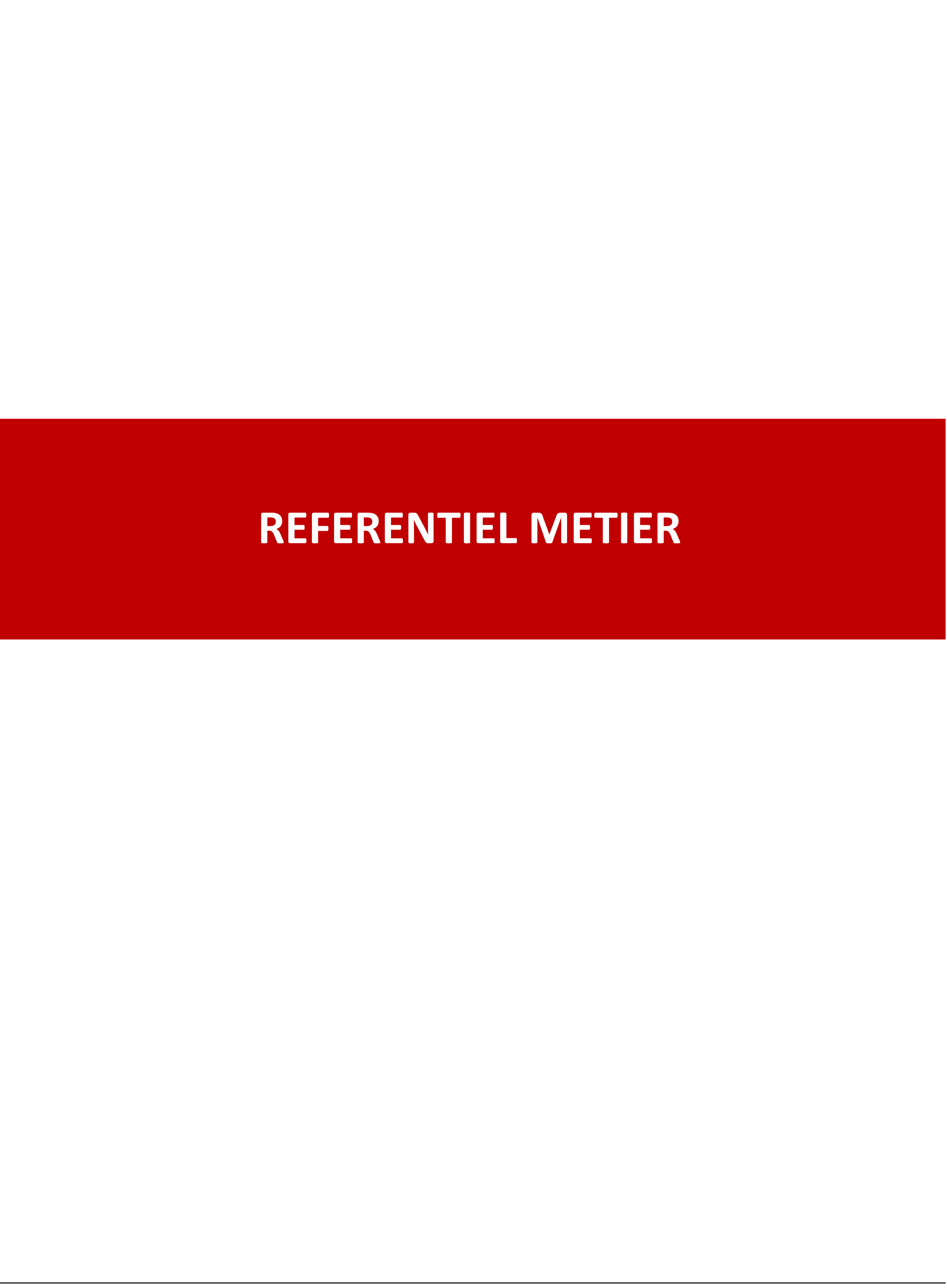
Pour assurer un plein succès à ce nouveau plan national, le Maroc doit permettre par la préparation du potentiel humain l'accompagnement nécessaire à l'implantation et au développement des industries liées à ce programme.

Au centre de ce dynamisme économique marocain, le secteur des Industries Métallurgiques, Mécaniques et Electromécaniques a acquis une place prépondérante dans le tissu industriel marocain. Outre son rôle stratégique de pourvoyeur de biens d'équipement à l'économie nationale et de leur maintenance, il contribue largement au renforcement de l'infrastructure industrielle du Maroc.

Il va sans dire que compte tenu des impératifs technologiques toujours à la pointe du progrès et la croissance liée aux marchés de ces industries, la formation des professionnels IMME et le maintien de leurs compétences demeure l'attente fondamentale de ce secteur.

De part leurs missions, le MEN (Ministère de l'Education Nationale) et l'OFPPT (Office de la Formation Professionnelle et de la Promotion du Travail) devront agir, de concert, tant pour identifier les métiers prioritaires à pourvoir, dans ce cadre, que pour mettre en œuvre les structures et les moyens à même de répondre à cette ambition nationale.

De même, pour une question d'action concertée entre partenaires, le présent référentiel a été élaboré par l'OFPPT et le MEN.



# REFERENTIEL METIER

# I- DEFINITION DU DIPLOME

## *A.* APPELLATION DU DIPLÔME

**BAC PROFESSIONNEL** : “Fabrication Mécanique” (FM)

## *B.* PRÉSENTATION DU MÉTIER

**• Activités professionnelles**

La fonction principale du titulaire du Baccalauréat Professionnel en Fabrication Mécanique est de produire des pièces mécaniques unitaires ou de petites séries de complexités diverses sur machines conventionnelles ou à commande numérique.

Ces pièces sont destinées à s’intégrer dans des ensembles mécaniques divers : fabrication de moules, machines de production, outils industriels, automobile, aéronautique,...

Il travaille dans la majorité des cas dans des entreprises de production des secteurs d’activité du chantier naval, de l’automobile, de l’aéronautique, de la mécanique générale et de précision, …

**• Perspectives d’évolution**

**Le titulaire du Baccalauréat Professionnel en Fabrication Mécanique a la possibilité soit de :**

- Poursuivre des études supérieures, à titre d’exemple : Technicien spécialisé et équivalent, licence professionnelle, dans une grande école d’ingénieur …
- S’insérer dans la vie professionnelle :
  - Progresser dans l’entreprise, selon les aptitudes qu’il démontre, vers la fonction méthode voire à terme vers la responsabilité d’atelier ou le domaine de la production ;
  - Créer sa propre entreprise.

## II- DESCRIPTION DES PRINCIPALES ACTIVITÉS ET TÂCHES PROFESSIONNELLES

### *A.* Principales Activités et taches

| ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES | TÂCHES PRINCIPALES |
|---|---|
| A1. ANALYSER LE CAHIER DES CHARGES ET CONCEVOIR LE PRODUIT. | T1 Modéliser une pièce à l'aide d'un logiciel de CAO. |
| A2. PREPARER ET ORGANISER LA FABRICATION DU PRODUIT | T2 Etablir un dossier de fabrication<br>T3 Organiser et gérer une fabrication |
| A3. FABRIQUER LE PRODUIT | T4 Usiner sur machines-outils traditionnelles<br>T5 Produire sur machine-outil à commande numérique<br>T6 Travailler en établi et assembler des composants mécaniques de base<br>T7 Calculer, mesurer et contrôler |
| A4. MAINTENIR LES MOYENS DE PRODUCTION | T8 Maintenir en bon état de fonctionnement le poste de travail |

## *B.* Conditions d'exercices et résultats attendus

| Tâche 1 : Modéliser une pièce à l'aide d'un logiciel de CAO |
| --- |
| **DESCRIPTION**<br>- Analyser le cahier des charges, le modèle et/ou plan de définition :<br>➢ Créer un plan de définition à partir d'un modèle et/ou des exigences du client<br>➢ Lire un plan de définition<br>➢ Identifier la matière première<br>➢ Identifier la géométrie, la tolérance géométrique et dimensionnelle<br>- Dessiner une pièce à l'aide d'un logiciel de DAO<br>- Dessiner une pièce à l'aide d'un logiciel de CAO |
| **Situation de début :**<br>- un cahier des charges,<br>- un modèle de pièce et ou un plan de définition, |
| **Conditions d'exercice**<br>moyens<br>- Micro-ordinateur ;<br>- Logiciel de DAO ;<br>- Logiciel de CAO ;<br>Liaisons<br>- Les utilisateurs et l'exploitant du bien ;<br>- L'usineur ;<br>- Le concepteur de la pièce.<br>Références et ressources<br>- Documents techniques et ressource de l'entreprise ;<br>- Manuel d'utilisation du logiciel ;<br>- Historiques ;<br>- Consignes écrites ;<br>- …. |
| **Résultats attendus**<br>- L'ensemble des données techniques relatives à la pièce à réaliser sont analysées<br>- Un modèle DAO de la pièce est réalisé et validé<br>- Un modèle CAO de la pièce est réalisé et validé |
| **Autonomie et responsabilité**<br>Autonomie et responsabilité Totales |

## Tâche 2 : Etablir un dossier de fabrication

**DESCRIPTION**

- Déterminer les processus de fabrication d'une pièce ou d'assemblage
  - Établir un processus de fabrication
  - Concevoir un montage d'usinage
  - Rédiger un contrat de phase
  - Établir les fiches de contrôle
- Établir un devis de fabrication
  - Estimer les opérations à réaliser
  - Évaluer le coût de fabrication (matière première, outillage, sous-traitance…)
  - Estimer le temps de fabrication
  - Déterminer les délais de livraison

**Situation de début :**

- Les données techniques, sous forme numérique ou conventionnelle, relatives à l'ensemble des données de fabrication : produit à fabriquer, processus, données de production,
- Le processus et le cahier des charges de production

**Conditions d'exercice**

moyens

- Des moyens informatiques avec logiciels et des bases de données associées ;

Liaisons

- Les utilisateurs et l'exploitant du bien ;
- L'usineur ;
- Le concepteur de la pièce.

Références et ressources

- La documentation technique (sous forme numérique ou conventionnelle) relative aux différents composants du système de production (usinage, mesure, contrôle, manutention) ;
- La documentation technique (sous forme numérique ou conventionnelle) relative aux outillages de coupe et aux équipements d'installation et d'alimentation des pièces ;
- Les moyens techniques de l'entreprise et ses procédures qualité ;

**Résultats attendus**

- Le mode opératoire est établi
- Le devis de fabrication est établi
- Le processus général est validé
- Les documents de fabrication sont élaborés

**Autonomie et responsabilité**

Autonomie et responsabilité Totales

| **Tâche 3 : Organiser et gérer une fabrication** |
|---|
| **DESCRIPTION**<br>- Organiser les ressources matérielles et humaines<br>➢ Vérifier la disponibilité des ressources<br>➢ Affecter les ressources<br>➢ Ordonnancer les différentes opérations de fabrication<br>- Gérer la fabrication<br>➢ Lancer la fabrication<br>➢ Suivre les différentes étapes de fabrication<br>➢ Consigner la traçabilité du processus de fabrication |
| **Situation de début :**<br>- Les données techniques, sous forme numérique ou conventionnelle, relatives à l'ensemble des données de fabrication : produit à fabriquer, processus, données de production,<br>- Le processus et le cahier des charges de production<br>- Les données d'ordonnancement et de gestion de la production |
| **Conditions d'exercice**<br>moyens<br>- Des moyens informatiques avec logiciels et des bases de données associées ;<br>Liaisons<br>- Les utilisateurs et l'exploitant du bien ;<br>- L'usineur ;<br>- Le concepteur de la pièce.<br>Références et ressources<br>- La documentation technique (sous forme numérique ou conventionnelle) relative aux différents composants du système de production (usinage, mesure, contrôle, manutention) ;<br>- La documentation technique (sous forme numérique ou conventionnelle) relative aux outillages de coupe et aux équipements d'installation et d'alimentation des pièces ;<br>- Les moyens techniques de l'entreprise et ses procédures qualité. |
| **Résultats attendus**<br>- L'organisation et la gestion de la production permettent de respecter la qualité, les délais et les coûts (ordonnancement prévisionnel, définition des données d'approvisionnement).<br>- Les propositions d'optimisation de la production permettent d'améliorer la qualité, les délais et les coûts. |
| **Autonomie et responsabilité**<br>Autonomie et responsabilité partagées |

## Tâche 4 : Usiner sur machines-outils traditionnelles

**DESCRIPTION**

- Lire et interpréter un dossier de fabrication
  - Déterminer la matière première
  - Choisir la machine et déterminer l'outillage de fabrication
  - Compléter ou renseigner une fiche du dossier de fabrication
- Sélectionner les outils de coupe et de contrôle
  - Choisir les outils de coupe
  - Préparer les outils de coupe
- Organiser le poste de travail
  - Préparer la machine
  - Rassembler les moyens appropriés, les équipements et accessoires
- Réaliser des pièces sur machines-outils traditionnelles
  - Sur un tour
  - Sur une fraiseuse conventionnelle
  - Sur une rectifieuse cylindrique ou plane
- Rendre compte du travail réalisé
  - Consigner le travail effectué et le restituer (oralement et par écrit)
  - Analyser le travail effectué (procédures, qualité, temps)
  - Formuler des remarques et des suggestions

**Situation de début :**

- Les dessins de définition et éventuellement le dessin d'ensemble sous forme numérique ou conventionnelle.
- Le processus général de fabrication et la ou les phases à réaliser.
- Les contraintes de production (quantité, délais…).

**Conditions d'exercice**

moyens

- La ou les machines, les équipements, les outils de coupe et de contrôle disponibles ;
- Matière première disponible.

Liaisons

- Les utilisateurs et l'exploitant du bien ;
- L'usineur ;
- Le concepteur de la pièce.

Références et ressources

- La documentation technique (sous forme numérique ou conventionnelle) relative aux différents composants du système de production (usinage, mesure, contrôle, manutention) ;
- La documentation technique (sous forme numérique ou conventionnelle) relative aux outillages de coupe et aux équipements d'installation et d'alimentation des pièces ;
- Les documents qualité et les documents sécurité relatifs à l'entreprise ;

**Résultats attendus**

- Le réglage des outils, des outillages et du moyen de production permet de respecter la qualité exigée et la sécurité de l'opérateur et des moyens
- Les pièces réalisées sont conformes au contrat et réalisées dans les délais dans le respect des conditions d'hygiène, de sécurité, de prévention des accidents et de sauvegarde de l'environnement.

**Autonomie et responsabilité**

Autonomie et responsabilité Totales

## Tâche 5 : Produire sur machine-outil à commande numérique

**DESCRIPTION**

- Établir manuellement le programme permettant la réalisation d'une pièce sur MOCN
  - Calculer les différents points du parcours d'outils
  - Étudier le programme sur la machine
  - Vérifier la conformité du programme par une simulation
- Établir, à l'aide d'une fabrication assistée par ordinateur (FAO), le programme permettant la réalisation d'une pièce sur MOCN
  - Charger ou créer la géométrie
  - Effectuer les opérations
  - Simuler les opérations
  - Générer le code machine
- Régler la machine-outil à commande numérique
  - Récupérer le programme
  - Monter et régler les outils et outillages
  - Effectuer les origines machines et pièces
  - Déterminer les paramètres et jauge outil
- Conduire la machine-outil à commande numérique
  - Sélectionner le programme
  - Lancer la fabrication
  - Contrôler la pièce fabriquée
  - Appliquer une correction

**Situation de début :**

- Les dessins de définition et éventuellement le dessin d'ensemble sous forme numérique ou conventionnelle.
- Le processus général de fabrication et la ou les phases à réaliser.
- Les contraintes de production (quantité, délais…).

**Conditions d'exercice**

moyens

- Un poste de FAO ;
- Un logiciel de simulation ;
- La ou les machines et les équipements à mettre en œuvre ;
- Les outillages de mise en position et de maintien
- Les outillages de coupe et de contrôle ;
- Matière première disponible.

Liaisons

- Les utilisateurs et l'exploitant du bien ;
- L'usineur ;
- Le concepteur de la pièce.

Références et ressources

- La documentation technique (sous forme numérique ou conventionnelle) relative aux différents composants du système de production (usinage, mesure, contrôle, manutention) ;
- La documentation technique (sous forme numérique ou conventionnelle) relative aux outillages de coupe et aux équipements d'installation et d'alimentation des pièces ;
- Les documents qualité et les documents sécurité relatifs à l'entreprise ;

| **Résultats attendus** |
| --- |
| - La préparation et la constitution du poste d'autocontrôle sont effectuées et sont conformes<br>- Le processus d'usinage pour une ou plusieurs phases spécifiées permet de respecter la qualité, les délais et les coûts ;<br>- Le programme machine est simulé et conforme : il permet d'usiner la pièce en toute sécurité pour les personnes et les équipements ;<br>- Le réglage des outils, des outillages et du moyen de production permet de respecter la qualité exigée et la sécurité de l'opérateur et des moyens<br>- Les pièces réalisées sont conformes au contrat et réalisées dans les délais dans le respect des conditions d'hygiène, de sécurité, de prévention des accidents et de sauvegarde de l'environnement. |
| **Autonomie et responsabilité** |
| Autonomie et responsabilité Totales |

## *Tâche 6 : Travailler en établi et assembler des composants mécaniques de base*

**DESCRIPTION**

- Lire et interpréter un dossier de fabrication, un plan d'ensemble ou une gamme de montage
  - ➢ Identifier les composants mécaniques
  - ➢ Choisir la machine et déterminer l'outillage (perçage, taraudage,…)
  - ➢ Choisir l'outillage approprié au montage
  - ➢ Préciser les moyens de contrôles
- Préparer le travail
  - ➢ Rassembler l'équipement et l'outillage
  - ➢ S'approvisionner en composants mécaniques
  - ➢ Évaluer l'état des outils
- Ajuster et assembler des pièces à l'établi
  - ➢ Respecter les techniques d'ajustage et de montage
  - ➢ Respecter l'ordre de montage et de démontage
- Contrôler le travail réalisé
  - ➢ Vérifier la conformité de l'assemblage réalisé
  - ➢ Effectuer des tests de fonctionnement
  - ➢ Introduire des mesures correctives
- Rendre compte du travail réalisé
  - ➢ Consigner le travail effectué et le restituer (oralement et par écrit)
  - ➢ Analyser le travail effectué (procédures, qualité, temps)
  - ➢ Formuler des remarques et des suggestions

**Situation de début :**

- Les dessins de définition et éventuellement le dessin d'ensemble sous forme numérique ou conventionnelle.
- Le processus général de fabrication et la ou les phases à réaliser.
- Les contraintes de production (quantité, délais…).

**Conditions d'exercice**

moyens

- Les équipements, les outils de coupe et de contrôle disponibles ;
- Matière première disponible.

Liaisons

- Les utilisateurs et l'exploitant du bien ;
- L'usineur ;
- Le concepteur de la pièce.

Références et ressources

- La documentation technique (sous forme numérique ou conventionnelle) relative aux différents composants du système de production (usinage, mesure, contrôle, manutention) ;
- La documentation technique (sous forme numérique ou conventionnelle) relative aux outillages de coupe et aux équipements d'installation et d'alimentation des pièces ;
- Les documents qualité et les documents sécurité relatifs à l'entreprise ;

**Résultats attendus**

- Les pièces réalisées sont conformes au contrat et réalisées dans les délais dans le respect des conditions d'hygiène, de sécurité, de prévention des accidents et de sauvegarde de l'environnement ;
- Montage réalisé conforme au cahier des charges et validé par des essais.

**Autonomie et responsabilité**

Autonomie et responsabilité Totales

## *Tâche 7 : Calculer, mesurer et Contrôler*

**DESCRIPTION**

- Effectuer les calculs de réglages nécessaires au processus de fabrication
  - Déterminer les conditions de coupe
  - Déterminer le temps d'usinage
  - Effectuer les calculs géométriques
  - Effectuer les transferts de côte
  - Effectuer les calculs pratiques liés aux accessoires
- Effectuer les mesures
  - Choisir la méthode et les instruments de mesure
  - Étalonner les instruments de mesure
  - Relever les mesures
- Contrôler la qualité (vérifier la conformité des pièces fabriquées par rapport au cahier des charges)
  - Analyser les objectifs du contrôle
  - Définir une méthode de contrôle
  - Choisir les instruments de contrôle
  - Rendre compte de la conformité (rédiger un P.V. de conformité)

**Situation de début :**

- Les données techniques, sous forme numérique ou conventionnelle, relatives à l'ensemble des données de fabrication : produit à fabriquer, processus, données de production,
- Le processus et le cahier des charges de production
- Les données d'ordonnancement et de gestion de la production

**Conditions d'exercice**

moyens

- Des moyens de mesure et de contrôle des pièces mécanique
- Des moyens informatiques avec logiciels et des bases de données associées ;

Liaisons

- Les utilisateurs et l'exploitant du bien ;
- L'usineur ;
- Le service contrôle de l'entreprise ;
- Le concepteur de la pièce.

Références et ressources

- La documentation technique (sous forme numérique ou conventionnelle) relative aux différents moyens contrôle ;
- Les différents processus opératoires et notamment le protocole de mesure pour colonne de mesure, MMT, régosimètre, … ;
- Procédures qualité de l'entreprise.

**Résultats attendus**

- Les calculs de réglages nécessaires au processus de fabrication sont effectués ;
- Les mesures et contrôles des pièces sont réalisés.

**Autonomie et responsabilité**

Autonomie et responsabilité Totales

## *Tâche 8 : Maintenir en bon état de fonctionnement le poste de travail*

**DESCRIPTION**

- Réaliser l'entretien de premier niveau
  - Nettoyer le poste de travail
  - Assurer les opérations de graissage et de lubrification des machines et accessoires
- Réaliser l'entretien de deuxième niveau
  - Effectuer des échanges standards
  - Remettre en marche suite à un défaut mineur
- Rendre compte de l'état de fonctionnement du poste de travail
  - Identifier les éléments et composants nécessitant une intervention
  - Respecter les limites d'intervention
  - Consigner par écrit les interventions effectuées ou à effectuer

**Situation de début :**

- Les notices de maintenance des différents composants du système de production.
- Le livre de bord.
- Les dossiers de production.

**Conditions d'exercice**

moyens

- Des moyens de nettoyage ;
- Des moyens de graissage et de lubrification ;
- Des outillages et de clés de services.

Liaisons

- Les utilisateurs et l'exploitant du bien ;
- L'usineur ;
- Le service maintenance de l'entreprise ;
- Le concepteur de la pièce.

Références et ressources

- La documentation technique relative au système de production.
- Les notices d'utilisation des produits et des lubrifiants.
- Les moyens d'assistance à l'information, la décision, la maintenance.
- Historiques.

**Résultats attendus**

- La maintenance préventive de premier niveau est effectuée en conformité avec les prescriptions
- La maintenance préventive de deuxième niveau est effectuée en conformité avec les prescriptions
- Le livre de bord des machines et des équipements est renseigné et tenu à jour.
- L'analyse des causes de dysfonctionnement est effectuée et les aléas identifiés.
- La communication d'informations au service de maintenance en cas de dysfonctionnement majeur du système est assurée.
- La remise en production est effectuée dans le respect des consignes de sécurité pour les personnes et les équipements, la production est stabilisée.

**Autonomie et responsabilité**

Autonomie et responsabilité Totales

# REFERENTIEL DES COMPETENCES ET DES SAVOIRS

# I. COMPETENCES

## A. Répertoire des compétences

**C1. S'INFORMER, ANALYSER**

**C1.1 Représenter une pièce mécanique en dessin technique ;**

**C1.2 Désigner des matériaux selon le besoin ;**

**C1.3 Utiliser les logiciels de DAO et CAO ;**

**C1.4 Etudier des ensembles mécaniques ;**

**C1.5 Appliquer les bases de la mécanique appliquées et de la résistance des matériaux.**

**C2. PREPARER, ORGANISER**

**C2.1 Définir un mode opératoire d'usinage ;**

**C2.2 Élaborer et constituer des dossiers de fabrication ;**

**C2.3 Exploiter la technologie professionnelle liée à la fabrication mécanique ;**

**C2.4 Organiser son poste de travail et participer à la gestion de la production ;**

**C2.5 Appliquer des règles de santé et de sécurité au travail.**

**C3. FABRIQUER**

**C3.1 Exécuter des travaux à l'établi ;**

**C3.2 Fabriquer des pièces simples en usinage conventionnel ;**

**C3.3 Fabriquer des pièces complexes en usinage conventionnel ;**

**C3.4 Réaliser des opérations de rectification ;**

**C3.5 Monter et régler des ensembles mécaniques ;**

**C3.6 Utiliser les logiciels de FAO ;**

**C3.7 Programmer, régler et conduire une Machine-Outil à Commande Numérique ;**

**C3.8 Mesurer, contrôler et suivre la qualité de production d'usinage.**

**C4. MAINTENIR**

**C4.1 Appliquer une démarche qualité et maintenir en bon état de fonctionnement son poste de travail ;**

## B. Opérationnalisation des compétences

| C1 S'INFORMER, ANALYSER | | |
|---|---|---|
| **C1.1 : Représenter une pièce mécanique en dessin technique** | | |
| **DONNEES** | **ACTIONS** | **INDICATEURS DE PERFORMANCE** |
| Tout ou partie des données suivantes :<br>Un plan d'ensemble.<br>Un plan de définition<br>Un cahier des charges<br>Des représentations multiformes issues du modèle<br>Des documents et revues techniques<br>Des croquis ou de dessin à main levée<br>Des pièces existantes<br>Des bases de données numériques (issues de : CD, sites Internet…).<br>Des données techniques relatives à une pièce ou à un composant<br>Le matériel et d'appareillage de dessin<br>Des normes et d'éléments standardisés<br>Des instruments de mesure et de prise d'information | Appliquer les normes relatives au dessin technique. | Respect des normes et usages du dessin industriel |
| | Dessiner des vues, des coupes et sections à partir du dessin d'une pièce complètement définie | Utilisation correcte du matériel de dessin<br>Justesse de l'identification et de l'interprétation des vues, des coupes et sections<br>Respect de la représentation normalisée:<br>• De la disposition des vues<br>• De la méthode<br>• Des techniques<br>• Du choix judicieux des vues, des coupes, de la proportion.<br>Qualité d'exécution du dessin |
| | Dessiner en perspective une pièce mécanique simple définie par ses vues en dessin géométral | Respect de la représentation normalisée:<br>• De la méthode<br>• Des techniques<br>Qualité d'exécution du dessin |

| C1 S'INFORMER, ANALYSER | | |
|---|---|---|
| **C1.2 : Désigner des matériaux selon le besoin** | | |
| **DONNEES** | **ACTIONS** | **INDICATEURS DE PERFORMANCE** |
| Tout ou partie des données suivantes :<br>Un cahier des charges<br>Un plan d'ensemble.<br>Un plan de définition<br>Des représentations multiformes issues du modèle<br>Des documents et revues techniques<br>Des croquis ou de dessin à main levée<br>Des pièces existantes<br>Des bases de données numériques (issues de : CD, sites Internet…).<br>Des données techniques relatives à une pièce ou à un composant<br>Le matériel et d'appareillage de dessin<br>Des normes et d'éléments standardisés<br>Des instruments de mesure et de prise d'information<br>De formulaires, abaques et diagrammes<br>Une bibliographie technique de référence<br>De catalogues fournisseurs | Décrire les procédés d'élaboration des métaux et des principaux demi-produits disponibles dans le commerce. | Utilisation appropriée de la terminologie<br>Identification des propriétés physico-chimiques des matériaux métalliques<br>Description correcte des procédés d'élaboration des fontes, aciers et alliages ferreux et non ferreux |
| | Utiliser les désignations normalisées des métaux, matière plastique et des demi-produits | Respect de la normalisation<br>Utilisation correcte des désignations normalisées de certains matériaux |
| | Déterminer une nuance et un demi-produit en fonction de l'application envisagée | Choix correct du matériau<br>Souci du rapport qualité / prix |

| C1 S'INFORMER, ANALYSER | | |
|---|---|---|
| **C1.3 : Utiliser les logiciels de DAO et CAO** | | |
| **DONNEES** | **ACTIONS** | **INDICATEURS DE PERFORMANCE** |
| Tout ou partie des données suivantes :<br>Un cahier des charges<br>Un plan d'ensemble.<br>Un plan de définition<br>Des représentations multiformes issues du modèle<br>Des documents et revues techniques<br>Des croquis ou de dessin à main levée<br>Des pièces existantes<br>Des bases de données numériques (issues de : CD, sites Internet…).<br>Des données techniques relatives à une pièce ou à un composant<br>Le matériel et d'appareillage de dessin<br>Des normes et d'éléments standardisés<br>Des instruments de mesure et de prise d'information<br>De formulaires, abaques et diagrammes<br>Une bibliographie technique de référence<br>De catalogues fournisseurs<br>De consignes et directives<br>Des fiches d'instruction<br>Un micro-ordinateur, imprimante et/ou traceur et papiers<br>Un logiciel DAO / CAO<br>Un manuel d'utilisation de logiciel DAO / CAO | Utiliser les fonctions de base d'un logiciel de Dessin Assisté par Ordinateur | Respect des normes et usages du dessin industriel<br>Utilisation correcte des outils de création et modification d'objets<br>Utilisation correcte des systèmes de coordonnées<br>Gestion et habillage correctes des plans<br>Respect de la représentation normalisée:<br>• De la disposition des vues<br>• De la méthode<br>• Des techniques<br>• Du choix judicieux des vues, des coupes, de la proportion.<br>Respect des normes de présentations et de mise en page |
| | Utiliser les fonctions de base d'un logiciel de conception assistée par ordinateur | Utilisation correcte de l'interface utilisateur<br>Gestion correcte des documents<br>Utilisation correcte des outils d'esquisse<br>Utilisation correcte des Fonctions de modélisation<br>Utilisation correcte des fonctions répétition<br>Utilisation correcte des techniques de visualisation pièce<br>Modélisation correcte de petits assemblages de base<br>Utilisation correcte des outils de mise en plan |

| C1 S'INFORMER, ANALYSER | | |
|---|---|---|
| C1.4 : Etudier des ensembles mécaniques | | |
| **DONNEES** | **ACTIONS** | **INDICATEURS DE PERFORMANCE** |
| Tout ou partie des données suivantes :<br>Un cahier des charges<br>Un plan d'ensemble.<br>Un plan de définition<br>Des représentations multiformes issues du modèle<br>Des documents et revues techniques<br>Des croquis ou de dessin à main levée<br>Des pièces existantes<br>Des bases de données numériques (issues de : CD, sites Internet…).<br>Des données techniques relatives à une pièce ou à un composant<br>Le matériel et d'appareillage de dessin<br>Des normes et d'éléments standardisés<br>Des instruments de mesure et de prise d'information<br>De formulaires, abaques et diagrammes<br>Une bibliographie technique de référence<br>De catalogues fournisseurs<br>De consignes et directives<br>Des fiches d'instruction<br>Un micro-ordinateur, imprimante et/ou traceur et papiers | Analyser des données fonctionnelles et des données de définition<br>➢ Analyse fonctionnelle d'un système ou d'un sous/système<br>➢ Analyse morphologique<br>➢ Éléments d'analyse de la valeur : relation produit / matériaux / procédé | Représentation correcte des liaisons mécaniques.<br>Représentation correcte des schémas :<br>Présentation de solutions constructives (relatives aux principales fonctions techniques de base).<br>Reconnaissance des propriétés physiques et mécaniques des matériaux (interprétation des spécifications)<br>Modélisation des liaisons est conforme à la norme<br>Analyse morphologique exacte des pièces<br>Interprétation exacte de la relation entre les données de définition du produit et les éléments relatifs à l'organisation de la production |

| | | |
|---|---|---|
| Un logiciel DAO / CAO<br>Un manuel d'utilisation de logiciel DAO / CAO | Extraire une pièce d'un ensemble mécanique et employer une cotation fonctionnelle de définition | Respect de la représentation graphique normalisée des cotes<br>Utilisation correcte des chaînes de côtes,<br>Choix des tolérancements de formes et de dimensions, ajustements<br>Choix et représentation correcte des états de surface |
| | Repérer, choisir et représenter les composants mécaniques de base (visserie, clavettes, roulements ; etc...) en s'aidant de la documentation technique | Respect :<br>• De la méthode de construction des ensembles<br>• Des techniques<br>• Des symboles<br>Utilisation correcte de la documentation technique |
| | Etablir des nomenclatures de définition | Respect des désignations normalisées |

<table>
<tr><th colspan="3">C1 S'INFORMER, ANALYSER</th></tr>
<tr><th colspan="3">C1.5 : Appliquer les bases de la mécanique appliquées et de la résistance des matériaux.</th></tr>
<tr><th>DONNEES</th><th>ACTIONS</th><th>INDICATEURS DE PERFORMANCE</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Tout ou partie des données<br>suivantes :<br>Un cahier des charges<br>Un plan d'ensemble.<br>Un plan de définition<br>Des représentations multiformes issues du modèle<br>Des documents et revues techniques<br>Des croquis ou de dessin à main levée<br>De maquettes et pièces existantes<br>Des études de cas<br>D’un système mécanique<br>Des bases de données numériques (issues de : CD, sites Internet…).<br>Des données techniques relatives à une pièce ou à un composant<br>D’une calculatrice (éventuellement un logiciel de calcul)<br>Le matériel et d'appareillage de dessin<br>Des normes et d'éléments standardisés<br>Des instruments de mesure et de prise d'information<br>De formulaires, abaques et diagrammes<br>Une bibliographie technique de référence<br>De catalogues fournisseurs<br>De consignes et directives<br>Des fiches d’instruction</td><td>Modéliser des actions mécaniques</td><td>Analyse exacte des actions mécaniques<br>Interprétation correct des hypothèses simplificatrices<br>Analyse exacte de problème</td></tr>
<tr><td>Résoudre de problèmes en Statique</td><td>Application exacte du Principe fondamental de la statique<br>Résolution correcte d'un problème de statique graphique et analytique<br>Interprétation correct des hypothèses simplificatrices</td></tr>
</table>

| | | |
|---|---|---|
| Un micro-ordinateur, imprimante et/ou traceur et papiers<br>Un logiciel DAO / CAO<br>Un manuel d'utilisation de logiciel DAO / CAO | Étudier des sollicitations simples en RDM | Interprétation correct des hypothèses de RDM<br>Maîtrise du vocabulaire utilisé en RDM<br>Analyse exacte de problème<br>Dimensionnement correcte et argumenté<br>Utilisation justifiée des formules<br>Souci de sécurité dans le dimensionnement<br>Choix exacte de la méthode et des formules de calculs<br>Exactitude et précision des calculs<br>Dimensionnement correcte et argumenté en tenant compte des déformations |

| C2 PREPARER, ORGANISER | | |
|---|---|---|
| **C2.1 : Définir un mode opératoire d'usinage.** | | |
| **DONNEES** | **ACTIONS** | **INDICATEURS DE PERFORMANCE** |
| Tout ou partie des données suivantes :<br>Un cahier des charges<br>Un plan d'ensemble.<br>Un plan de définition<br>Des représentations multiformes issues du modèle<br>Des documents et revues techniques<br>Des croquis ou de dessin à main levée<br>De maquettes et pièces existantes<br>Des études de cas<br>D'un système mécanique<br>Des bases de données numériques (issues de : CD, sites Internet…).<br>Des données techniques relatives à une pièce ou à un composant<br>D'une calculatrice (éventuellement un logiciel de calcul)<br>Le matériel et d'appareillage de dessin<br>Des normes et d'éléments standardisés<br>Des instruments de mesure et de prise d'information<br>De formulaires, abaques et diagrammes<br>Une bibliographie technique de référence<br>De catalogues fournisseurs<br>De consignes et directives<br>Des fiches d'instruction<br>La documentation technique relative au moyen de production choisi<br>La documentation technique relative aux outillages et à la sécurité<br>D'outils coupants (ARS, outil carbure, outils à plaquettes amovibles, …) | Situer le problème de la coupe | Identification exacte de la matière<br>Recensement correct des outils disponibles<br>Recherche adéquate des informations sur documentations spécialisées (outils, matières, porte-outil, nouveaux procédés,...) |
| | Faire un choix des paramètres de coupe | Exploitation correcte des résultats des fiches techniques<br>Exploitation correcte des diagrammes<br>Conditions de coupe, optimum bien arrêtées en fonction des critères économiques et technologiques |
| | Analyser le cahier des charges, le Dessin de définition | Lecture et interprétation exacte du cahier des charges (Qualité, Délai, Quantité, …)<br>Justesse d'interprétation de :<br>• La symbolique<br>• Le repérage<br>• La cotation<br>• Les annotations<br>Détermination exacte des paramètres importants de départ de l'analyse :<br>• Analyse de la cotation<br>• Les types et nature d'usinage<br>• La matière<br>• La morphologie (volume, poids,...)<br>• Les difficultés<br>• Les critères particuliers |

| | | |
|---|---|---|
| De matière d'œuvre<br>De machines-outils<br>Connaissance des moyens disponibles<br>Des dossiers machines<br>Un micro-ordinateur, imprimante et/ou traceur et papiers<br>Un logiciel DAO / CAO<br>Un manuel d'utilisation de logiciel DAO / CAO | Déterminer les processus opératoires de fabrication d'une pièce | Choix judicieux des moyens<br>Ordonnancement chronologique correct des phases et des opérations<br>Réalisation des gammes d'usinage avec détermination des éléments suivants :<br>• Les isotatismes et les serrages<br>• Les surépaisseurs<br>• La cotation de fabrication<br>• Les opérations et leurs outils d'usinage et de contrôle<br>• Conditions de coupe<br>• Les consignes<br>• La Protection (pièces et individus)<br>Rédaction correcte du processus de fabrication<br>Réalisation exacte des documents de travail<br>Documents traçables et modifiables |

| C2 PREPARER, ORGANISER | | |
|---|---|---|
| **C2.2 : Élaborer et constituer des dossiers de fabrication.** | | |
| **DONNEES** | **ACTIONS** | **INDICATEURS DE PERFORMANCE** |
| Tout ou partie des données suivantes :<br>Un cahier des charges<br>Un plan d'ensemble.<br>Un plan de définition<br>Des représentations multiformes issues du modèle<br>Des documents et revues techniques<br>Des croquis ou de dessin à main levée<br>De maquettes et pièces existantes<br>Des études de cas<br>D'un système mécanique<br>Des bases de données numériques (issues de : CD, sites Internet…).<br>Des données techniques relatives à une pièce ou à un composant<br>D'une calculatrice (éventuellement un logiciel de calcul)<br>Le matériel et d'appareillage de dessin<br>Des normes et d'éléments standardisés<br>Des instruments de mesure et de prise d'information<br>De formulaires, abaques et diagrammes<br>Une bibliographie technique de référence<br>De catalogues fournisseurs<br>De consignes et directives<br>Des fiches d'instruction<br>La documentation technique relative au moyen de production choisi<br>La documentation technique relative aux outillages et à la sécurité<br>D'outils coupants (ARS, outil carbure, outils à plaquettes amovibles, …)<br>De matière d'œuvre | Analyser le cahier des charges, le Dessin de définition | Lecture et interprétation exacte du cahier des charges (Qualité, Délai, Quantité, …)<br>Justesse d'interprétation de :<br>• La symbolique<br>• Le repérage<br>• La cotation<br>• Les annotations<br>Détermination exacte des paramètres importants de départ de l'analyse :<br>• Analyse de la cotation<br>• Les types et nature d'usinage<br>• La matière<br>• La morphologie (volume, poids,...)<br>• Les difficultés<br>• Les critères particuliers |
| | Déterminer les processus opératoires de fabrication d'une pièce | Ordonnancement chronologique correct des phases et des opérations<br>Définition correcte des phases de fabrication avec détermination des éléments suivants : les isotatismes et les serrages, les surépaisseurs, la cotation de fabrication, transfert de côtes, les opérations et leurs outils, conditions de coupe, les consignes, la manutention, la Protection (pièces et individus) et le stockage<br>Respect du cahier des charges (qualité, délai et quantité)<br>Exactitude des calculs mathématiques<br>Rédaction correcte du processus de fabrication |

| | | |
|---|---|---|
| De machines-outils<br>Connaissance des moyens disponibles<br>Des dossiers machines<br>Un micro-ordinateur, imprimante et/ou traceur et papiers<br>Un logiciel DAO / CAO<br>Un manuel d'utilisation de logiciel DAO / CAO | | Réalisation exacte des documents de travail<br>Documents traçables et modifiables |
| | Etablir des contrats de phases | Symbolisation correcte des prises de pièces<br>La cotation de fabrication exacte<br>Les transferts de cotes (dimensionnelles et géométriques) bien établis<br>Démarche d'élaboration du contrat de phase bien respectée<br>Choix adéquat des outils de production et de manutention (machines-outils, outillages, montages, moyens de contrôle, etc...)<br>Documents traçables et modifiables |
| | Etudier et analyser les portes pièces | Fonction des portes pièces est maitrisée<br>Relation pièce-porte pièce-machine est maitrisée<br>Exploitation correcte des différents types de portes pièces |
| | Déterminer les temps de fabrication | Estimation approchée du temps de fabrication<br>Exactitude des calculs de temps |
| | Établir le prix de revient d'une pièce simple et élaborer un devis | Estimation correcte du coût d'une pièce à partir de données techniques<br>Recherche correcte d'information commerciale<br>Choix correct d'une méthode de chiffrage<br>Négociation réussie des prix avec des fournisseurs (composants et matériaux) et des sous-traitants (traitement thermique et de surface)<br>Chiffrage correct à l'aide d'un outil informatique (FAO ou logiciels de devis) |

| C2 PREPARER, ORGANISER | | |
|---|---|---|
| **C2.3 : Exploiter la technologie professionnelle liée à la fabrication mécanique.** | | |
| **DONNEES** | **ACTIONS** | **INDICATEURS DE PERFORMANCE** |
| Tout ou partie des données suivantes :<br>Un cahier des charges<br>Un plan d'ensemble.<br>Un plan de définition<br>Des représentations multiformes issues du modèle<br>Des documents et revues techniques<br>Des croquis ou de dessin à main levée<br>De maquettes et pièces existantes<br>Des études de cas<br>D'un système mécanique<br>Des bases de données numériques (issues de : CD, sites Internet…).<br>Des données techniques relatives à une pièce ou à un composant<br>D'une calculatrice (éventuellement un logiciel de calcul)<br>Le matériel et d'appareillage de dessin<br>Des normes et d'éléments standardisés<br>Des instruments de mesure et de prise d'information<br>De formulaires, abaques et diagrammes<br>Une bibliographie technique de référence<br>De catalogues fournisseurs<br>De consignes et directives<br>Des fiches d'instruction<br>La documentation technique relative au moyen de production choisi<br>La documentation technique relative aux outillages et à la sécurité<br>D'outils coupants (ARS, outil carbure, outils à plaquettes | Décrire les procédés d'élaboration, d'emploi et de mise en œuvre des matières plastiques et de leurs demi-produits couramment disponibles dans le commerce | Utilisation adéquate des plastiques<br>Connaissances suffisantes pour dialoguer avec un spécialiste |
| | Déterminer un traitement thermique en fonction des spécifications demandées | Sélection exacte du traitement thermique en fonction d'une application donnée<br>Détermination correcte, à partir d'abaques ou de manuels, du processus de trempe d'un acier donné. |
| | Déterminer un traitement de surface en fonction des spécifications demandées | Sélection correcte du traitement de surface en fonction d'une application donnée |
| | Maîtriser la technologie relative à Fabrication des pièces brutes | Utilisation appropriée de la terminologie<br>Description correcte des procédés de fabrication des pièces brutes |

| | | |
|---|---|---|
| amovibles, …)<br>De matière d'œuvre<br>De machines-outils<br>Connaissance des moyens disponibles<br>Des dossiers machines<br>Un micro-ordinateur, imprimante et/ou traceur et papiers<br>Un logiciel DAO / CAO<br>Un manuel d'utilisation de logiciel DAO / CAO | Maîtriser la technologie relative à l'usinage conventionnel | Utilisation appropriée de la terminologie<br>Description correcte des procédés d'usinage conventionnel (Tours, Perceuses, Aléseuses, Fraiseuses, Machines à brocher, Machines à raboter, Machines à tailler, Machines à rectifier, Machines à roder, Machines électroérosion, Machines spéciales)<br>Identification correcte des éléments de positionnement et de blocage<br>Description correcte des outillages de coupe |
| | Maîtriser la technologie machine | Identification correcte des éléments de construction<br>Description correcte des précautions de montage et démontage des organes et accessoires de machines |

| C2 PREPARER, ORGANISER | | |
|---|---|---|
| **C2.4 : Organiser son poste de travail et participer à la gestion de la production.** | | |
| **DONNEES** | **ACTIONS** | **INDICATEURS DE PERFORMANCE** |
| Tout ou partie des données suivantes :<br>Un cahier des charges<br>Un plan d'ensemble.<br>Un plan de définition<br>Des représentations multiformes issues du modèle<br>Des documents et revues techniques<br>Des croquis ou de dessin à main levée<br>De maquettes et pièces existantes<br>Des études de cas<br>D'un système mécanique<br>Des bases de données numériques (issues de : CD, sites Internet…).<br>Des données techniques relatives à une pièce ou à un composant<br>D'une calculatrice (éventuellement un logiciel de calcul) | Définir les objectifs de la gestion de production | Définition correcte des objectifs de la gestion de production |
| | S'informer sur le processus de production | Définition correcte des étapes de la production |
| | Planifier la production par la méthode M.R.P | Définition correcte d'une planification simple la production par la méthode M.R.P |
| | Appliquer les méthodes générales d'ordonnancement | Application correcte du diagramme de GANTT sur un cas simple de production<br>Application correcte de la méthode PERT sur un cas simple de production |
| | Planifier la production par la méthode KANBAN | Application correcte de la méthode KANBAN sur un cas simple de production |

| | | |
|---|---|---|
| Le matériel et d'appareillage de dessin<br>Des normes et d'éléments standardisés<br>Des instruments de mesure et de prise d'information<br>De formulaires, abaques et diagrammes<br>Une bibliographie technique de référence<br>De catalogues fournisseurs<br>De consignes et directives<br>Des fiches d'instruction<br>La documentation technique relative au moyen de production choisi<br>La documentation technique relative aux outillages et à la sécurité<br>D'outils coupants (ARS, outil carbure, outils à plaquettes amovibles, …)<br>De matière d'œuvre<br>De machines-outils<br>Connaissance des moyens disponibles<br>Des dossiers machines<br>Un micro-ordinateur, imprimante et/ou traceur et papiers<br>Un logiciel DAO / CAO<br>Un manuel d'utilisation de logiciel DAO / CAO<br>Une mise en situation d'atelier<br>Un poste de production désorganisé<br>Infrastructure de l'atelier<br>Outils d'analyse, d'observation | Appliquer les méthodes traditionnelles d'approvisionnement et de gestion des stocks | Application correcte de méthodes traditionnelles d'approvisionnement et de gestion des stocks sur un cas simple de production |
| | Analyser et organiser un poste de travail | Description correcte de l'aménagement de postes de travail<br>Description correcte des moyens de manutention et stockage<br>Application correcte des principes ergonomiques et sécuritaires |
| | Installer le poste de production | Description correcte des étapes d'installation d'une machine-outil (tour, fraiseuse) |

| C2 PREPARER, ORGANISER | | |
|---|---|---|
| **C2.5 : Appliquer des règles de santé et de sécurité au travail.** | | |
| **DONNEES** | **ACTIONS** | **INDICATEURS DE PERFORMANCE** |
| Tout ou partie des données suivantes :<br>Un cahier des charges<br>Un plan d'ensemble.<br>Un plan de définition<br>Des représentations multiformes issues du modèle<br>Des documents et revues techniques<br>Des croquis ou de dessin à main levée<br>De maquettes et pièces existantes<br>Des études de cas<br>D'un système mécanique<br>Des bases de données numériques (issues de : CD, sites Internet…).<br>Des données techniques relatives à une pièce ou à un composant<br>D'une calculatrice (éventuellement un logiciel de calcul)<br>Le matériel et d'appareillage de dessin<br>Des normes et d'éléments standardisés<br>Des instruments de mesure et de prise d'information<br>De formulaires, abaques et diagrammes<br>Une bibliographie technique de référence<br>De catalogues fournisseurs<br>De consignes et directives<br>Des fiches d'instruction<br>La documentation technique relative au moyen de production choisi<br>La documentation technique relative aux outillages et à la sécurité<br>D'outils coupants (ARS, outil carbure, outils à plaquettes amovibles, …) | Établir les causes des accidents les plus fréquents dans l'exercice du métier | Association exacte entre l'exercice des tâches du métier et les types d'accidents les plus fréquents.<br>Association précise entre les situations de travail et la présence de polluants.<br>Compréhension d'une fiche signalétique |
| | Appliquer les mesures de prévention relative à l'exécution du travail et à l'environnement | Application correcte des mesures préventives dans l'exercice du travail (protection individuelle) et pour l'environnement (mesures collectives). |
| | Expliquer les conséquences directes | Explication précise des conséquences du non-respect des règles d'hygiène, de sécurité et d'environnement au travail |
| | Appliquer les principes se rapportant à l'aménagement sécuritaire d'un poste de travail en fabrication mécanique | Compréhension appropriée des principes de sécurité relatifs à l'aménagement des lieux de travail.<br>Application correcte des gestes et postures ergonomiques |

| | | |
|---|---|---|
| De matière d'œuvre<br>De machines-outils<br>Connaissance des moyens disponibles<br>Des dossiers machines<br>Un micro-ordinateur, imprimante et/ou traceur et papiers<br>Un logiciel DAO / CAO<br>Un manuel d'utilisation de logiciel DAO / CAO<br>Une simulation d'incident et d'étude de cas<br>Une documentation pertinente (lois, règlements, etc.)<br>De documents audiovisuels<br>D'informations relatives au plan d'intervention en cas d'urgence dans les établissements | Appliquer les mesures de sécurité relatives au levage et à la manutention des divers équipements et matériaux utilisés en fabrication mécanique | Choix appropriés des moyens de levage et de manutention<br>Connaissance précise des risques potentiels.<br>Appliquer correcte des gestes et postures de manutention |
| | Appliquer les principes préventifs se rapportant au rangement et nettoyage de l'atelier | Application correcte des mesures de prévention se rapportant au rangement et nettoyage de l'atelier |
| | Renseigner une fiche accident | Justesse et objectivité des informations |
| | Appliquer les protocoles d'intervention en cas d'accidents | Connaissance précise des principales mesures d'intervention |

| C3 FABRIQUER | | |
|---|---|---|
| **C3.1 : Exécuter des travaux à l'établi.** | | |
| **DONNEES** | **ACTIONS** | **INDICATEURS DE PERFORMANCE** |
| Tout ou partie des données suivantes :<br>Un cahier des charges<br>Un plan d'ensemble.<br>Un plan de définition<br>Des représentations multiformes issues du modèle<br>Des documents et revues techniques<br>Des croquis ou de dessin à main levée<br>De maquettes et pièces existantes<br>Des études de cas<br>D'un système mécanique<br>Des bases de données numériques (issues de : CD, sites Internet…).<br>Des données techniques relatives à une pièce ou à un composant<br>D'une calculatrice (éventuellement un logiciel de calcul)<br>Le matériel et d'appareillage de dessin<br>Des normes et d'éléments standardisés<br>Des instruments de mesure et de prise d'information<br>De formulaires, abaques et diagrammes<br>Une bibliographie technique de référence<br>De catalogues fournisseurs | Interpréter le plan et les instructions utiles au travail à exécuter | Justesse d'interprétation<br>Détermination exacte des besoins en matériaux et en outils<br>Décomposition exacte du travail en opérations élémentaires<br>Description précise du procédé d'usinage |
| | Organiser le poste de travail | Choix approprié des outils<br>Rangement approprié de l'outillage<br>Respect des mesures de protection |
| | Effectuer divers travaux d'établi tels que :<br>• Sciage<br>• Traçage<br>• Pointage<br>• Perçage<br>• Taraudage manuel<br>• Alésage<br>• Limage | Préparation adéquate des machines et des accessoires utilisés<br>Respect des techniques d'exécution<br>Utilisation sécuritaire des machines, outils et accessoires utilisés<br>Conformité de la pièce avec le plan<br>Respect du temps alloué |

| | | |
|---|---|---|
| De consignes et directives<br>Des fiches d'instruction<br>La documentation technique relative au moyen de production choisi<br>La documentation technique relative aux outillages et à la sécurité<br>D'outils coupants (ARS, outil carbure, outils à plaquettes amovibles, …)<br>De matière d'œuvre<br>De machines-outils<br>Connaissance des moyens disponibles<br>Des dossiers machines<br>Un micro-ordinateur, imprimante et/ou traceur et papiers<br>Un logiciel DAO / CAO<br>Un manuel d'utilisation de logiciel DAO / CAO | Contrôler le travail réalisé | Propreté et ébavurage des surfaces<br>Utilisation correcte des instruments de mesure |

| C3 FABRIQUER | | |
|---|---|---|
| **C3.2 : Fabriquer des pièces simples en usinage conventionnel.** | | |
| **DONNEES** | **ACTIONS** | **INDICATEURS DE PERFORMANCE** |
| Tout ou partie des données suivantes :<br>Un cahier des charges<br>Un plan d'ensemble.<br>Un plan de définition<br>Des représentations multiformes issues du modèle<br>Des documents et revues techniques<br>Des croquis ou de dessin à main levée<br>De maquettes et pièces existantes<br>Des études de cas<br>D'un système mécanique<br>Un Plan de fabrication<br>Un Dossier de fabrication<br>De Consignes opérationnelles orales<br>De Pièces semi-ouvragées<br>Un Bon de travail<br>Des bases de données numériques (issues de : CD, sites Internet…).<br>Des données techniques relatives à une pièce ou à un composant<br>D'une calculatrice (éventuellement un logiciel de calcul)<br>Le matériel et d'appareillage de dessin | Suivre et appliquer les consignes | Prise en compte de consignes orales |
| | Lire et interpréter un dossier de fabrication en rapport avec le travail | Interprétation correcte des procédures<br>Interprétation exacte des symboles relatifs au plan<br>Interprétation précise des instructions<br>Renseignement précis d'une fiche du dossier de fabrication |
| | Préparer la fabrication | Détermination exacte des besoins en :<br>• Matière<br>• Outils d'usinage<br>• Ablocage<br>• Outils de contrôle<br>• Procédé d'usinage<br>Évaluation précise de l'état des outils de coupe<br>Étalonnage correct des instruments de mesure |

| | | |
|---|---|---|
| Des normes et d'éléments standardisés<br>Des instruments de mesure et de prise d'information<br>De formulaires, abaques et diagrammes<br>Une bibliographie technique de référence<br>De catalogues fournisseurs<br>De consignes et directives<br>Des fiches d'instruction<br>La documentation technique relative au moyen de production choisi<br>La documentation technique relative aux outillages et à la sécurité<br>D'outils coupants (ARS, outil carbure, outils à plaquettes amovibles, …)<br>De matière d'œuvre<br>De machines-outils<br>D'Instruments de contrôle<br>De Barreaux en ARS<br>D'Éléments d'ablocages<br>De Connaissance des moyens disponibles<br>Des dossiers machines<br>Un micro-ordinateur, imprimante et/ou traceur et papiers<br>Un logiciel DAO / CAO<br>Un manuel d'utilisation de logiciel DAO / CAO | Affûter et réaffûter un outil | Réglage sécuritaire de l'affûteuse<br>Mise en œuvre des consignes de protection<br>Suivi de la méthode prédéterminée<br>Meulage correct des angles de pentes et de dépouilles<br>Qualité de finition de l'outil<br>Contrôle visuel de l'aspect<br>Retouche adéquate<br>Utilisation appropriée de gabarits de contrôle |
| | Préparer la machine-outil conventionnelle<br>• Tour<br>• Fraiseuse<br>• Perceuse | Prise en main technique de la machine<br>Choix approprié de :<br>• l'ablocage de la pièce<br>• des équipements et accessoires<br>Procédure correcte de sécurité<br>• De la pièce<br>• Des outils |
| | Réaliser des opérations d'usinage :<br>• Elémentaires<br>• Combinées | Réglage correct de la machine-outil selon les paramètres d'usinage conformes au dossier de fabrication (avance, fréquence de rotation,...)<br>Respect chronologique des opérations<br>Respect des techniques d'exécution<br>Utilisation sécuritaire de la machine-outil<br>Conformité de la réalisation<br>Respect des temps alloués<br>Absence de bavure<br>Propreté de la pièce |

| | | |
|---|---|---|
| | Contrôler la réalisation | Traçabilité des mesures<br>Utilisation correcte des instruments de mesure<br>Conformité des dimensions et des tolérances avec le plan<br>Précision des mesures relevées |
| | Entretenir le poste de travail | Nettoyage approprié de la machine-outil et du poste de travail<br>Rangement des outils et accessoires |
| | Consigner et rendre compte du travail réalisé | Synthèse et restitution du travail effectué<br>Analyse du temps passé<br>Consignation des résultats dans le rapport de contrôle |

| C3 FABRIQUER | | |
|---|---|---|
| **C3.3 : Fabriquer des pièces complexes en usinage conventionnel.** | | |
| **DONNEES** | **ACTIONS** | **INDICATEURS DE PERFORMANCE** |
| Tout ou partie des données suivantes :<br>Un cahier des charges<br>Un plan d'ensemble.<br>Un plan de définition<br>Des représentations multiformes issues du modèle<br>Des documents et revues techniques<br>Des croquis ou de dessin à main levée<br>De maquettes et pièces existantes<br>Pièce à reproduire (usagée, cassée…)<br>Des études de cas<br>D'un système mécanique<br>Un Plan de fabrication<br>Un Dossier de fabrication<br>De Consignes opérationnelles orales<br>De Pièces semi-ouvragées<br>Un Bon de travail<br>Des bases de données numériques (issues de : CD, sites Internet…).<br>Des données techniques relatives à une pièce ou à un composant<br>D'une calculatrice (éventuellement un logiciel de calcul) | Lire et interpréter un dossier de fabrication en rapport avec le travail | Interprétation correcte des procédures<br>Interprétation exacte des symboles relatifs au plan<br>Interprétation précise des instructions<br>Renseignement précis d'une fiche du dossier de fabrication |
| | Préparer les opérations élémentaires de travail | Détermination exacte des besoins en :<br>• Matière<br>• Outils d'usinage<br>• Accessoires (diviseur, lunette,…)<br>• Outils de contrôle<br>• Procédé d'usinage |
| | Sélectionner les outils de coupe et de contrôle | Choix précis des outils de coupe<br>Affûtage correct des outils de coupe ou remplacement des plaquettes selon le besoin<br>Choix précis des outils de contrôle<br>Étalonnage correct des instruments de mesure |

| | | |
|---|---|---|
| Le matériel et d'appareillage de dessin<br>Des normes et d'éléments standardisés<br>Des instruments de mesure et de prise d'information<br>De formulaires, abaques et diagrammes<br>Une bibliographie technique de référence<br>De catalogues fournisseurs<br>De consignes et directives<br>Des fiches d'instruction<br>La documentation technique relative au moyen de production choisi<br>La documentation technique relative aux outillages et à la sécurité<br>D'outils coupants (ARS, outil carbure, outils à plaquettes amovibles, …)<br>De matière d'œuvre<br>De machines-outils<br>D'Instruments de contrôle<br>De Barreaux en ARS<br>D'Éléments d'ablocages<br>De Connaissance des moyens disponibles<br>Des dossiers machines<br>Un micro-ordinateur, imprimante et/ou traceur et papiers<br>Un logiciel DAO / CAO<br>Un manuel d'utilisation de logiciel DAO / CAO | Préparer la machine-outil conventionnelle<br>• Tour<br>• Fraiseuse<br>• Perceuse | Prise en main technique de la machine<br>Choix approprié de :<br>• l'ablocage de la pièce<br>• des équipements et accessoires<br>Procédure correcte de sécurité<br>• De la pièce et portes-pièces<br>• Des outils et porte-outils |
| | Réaliser des opérations d'usinage complexe | Réglage correct de la machine-outil selon les paramètres d'usinage conformes au dossier de fabrication (avance, fréquence de rotation,...)<br>Respect chronologique des opérations<br>Respect des techniques d'exécution<br>Utilisation sécuritaire de la machine-outil<br>Conformité de la réalisation<br>Respect des temps alloués<br>Absence de bavure<br>Propreté de la pièce<br>Exactitude des calculs professionnels d'atelier |
| | Contrôler la réalisation | Traçabilité des mesures<br>Utilisation correcte des instruments de mesure<br>Contrôle de l'état des surfaces<br>Conformité des dimensions et des tolérances avec le plan<br>Précision des mesures relevées |
| | Entretenir le poste de travail | Nettoyage approprié de la machine-outil et du poste de travail<br>Rangement des outils et accessoires |
| | Consigner et rendre compte le travail réalisé | Synthèse et restitution du travail effectué Analyse du temps passé<br>Consignation des résultats dans le rapport de contrôle |

| C3 FABRIQUER | | |
|---|---|---|
| **C3.4 : Réaliser des opérations de rectification.** | | |
| **DONNEES** | **ACTIONS** | **INDICATEURS DE PERFORMANCE** |
| Tout ou partie des données suivantes :<br>Un cahier des charges<br>Un plan d'ensemble.<br>Un plan de définition<br>Des représentations multiformes issues du modèle<br>Des documents et revues techniques<br>Des croquis ou de dessin à main levée<br>De maquettes et pièces existantes<br>Pièce à reproduire (usagée, cassée…)<br>Des études de cas<br>D'un système mécanique<br>Un Plan de fabrication<br>Un Dossier de fabrication<br>De Consignes opérationnelles orales<br>De Pièces semi-ouvragées<br>Un Bon de travail<br>Des bases de données numériques (issues de : CD, sites Internet…).<br>Des données techniques relatives à une pièce ou à un composant<br>D'une calculatrice (éventuellement un logiciel de calcul)<br>Le matériel et d'appareillage de dessin<br>Des normes et d'éléments standardisés<br>Des instruments de mesure et de prise d'information<br>De formulaires, abaques et diagrammes | Suivre et appliquer des consignes de travail | Lecture et compréhension de l'objectif à atteindre<br>Connaissance des risques liés à la rectification<br>Connaissance des caractéristiques des meules |
| | Prendre en main une rectifieuse plane et cylindrique | Respect des consignes de sécurité et de protection<br>Respect des consignes techniques de mise en route<br>Préparation correcte de la meule (Vérification des caractéristiques, montage, équilibrage, diamantage)<br>Réglage correcte de la machine |
| | Réaliser des opérations de rectification plane et cylindrique | Ablocage correct de la pièce<br>Choix des conditions d'usinage (Avance, Déplacement, Vitesse, Profondeur de passe)<br>Analyse exacte des défauts et correction |

| | | |
|---|---|---|
| Une bibliographie technique de référence<br>De catalogues fournisseurs<br>De consignes et directives<br>Des fiches d'instruction<br>La documentation technique relative au moyen de production choisi<br>La documentation technique relative aux outillages et à la sécurité<br>D'outils coupants (ARS, outil carbure, outils à plaquettes amovibles, …)<br>De matière d'œuvre<br>De machines-outils<br>De instruments de contrôle<br>De Barreaux en ARS<br>De Meules appropriées<br>D'Éléments d'ablocages<br>De Connaissance des moyens disponibles<br>Des dossiers machines<br>Un micro-ordinateur, imprimante et/ou traceur et papiers<br>Un logiciel DAO / CAO<br>Un manuel d'utilisation de logiciel DAO / CAO | Contrôler sa production | Traçabilité des mesures<br>Utilisation correcte des instruments de mesure<br>Contrôle de l'état des surfaces<br>Conformité des dimensions et des tolérances avec le plan<br>Précision des mesures relevées |
| | Entretenir son poste de travail | Nettoyage approprié de la machine-outil et du poste de travail<br>Rangement des outils et accessoires |

<table>
<tr><th colspan="3">C3 FABRIQUER</th></tr>
<tr><th colspan="3">C3.5 : Monter et régler des ensembles mécaniques.</th></tr>
<tr><th>DONNEES</th><th>ACTIONS</th><th>INDICATEURS DE PERFORMANCE</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Tout ou partie des données suivantes :<br>Un cahier des charges<br>Un plan d'ensemble.<br>Un plan de définition<br>Des représentations multiformes issues du modèle<br>Des documents et revues techniques<br>Des croquis ou de dessin à main levée<br>De maquettes et pièces existantes<br>Pièce à reproduire (usagée, cassée…)<br>Des études de cas<br>D'un système mécanique<br>Un Plan de fabrication<br>Un Dossier de fabrication<br>De Consignes opérationnelles orales<br>De Pièces semi-ouvragées<br>Un Bon de travail<br>Des bases de données numériques (issues de : CD, sites Internet…).<br>Des données techniques relatives à une pièce ou à un composant<br>D'une calculatrice (éventuellement un logiciel de calcul)<br>Le matériel et d'appareillage de dessin<br>Des normes et d'éléments standardisés</td><td>Interpréter le plan d'ensemble et établir le dossier de montage</td><td>Interprétation correcte des procédures<br>Interprétation exacte des symboles relatifs au plan<br>Interprétation précise des instructions</td></tr>
<tr><td>Organiser le poste de montage</td><td>Choix approprié des outils et des équipements<br>Rangement approprié de l'outillage et des équipements<br>Approvisionnement des éléments mécaniques et composants<br>Respect des mesures de protection</td></tr>
<tr><td>Monter et démonter, différents types d'ensembles mécaniques</td><td>Propreté des éléments mécaniques<br>Respect des plans, et des directives<br>Exactitude de l'ordre de montage et de démontage<br>Respect des préconisations du fabricant<br>Respect des ajustements, jeux et tolérances<br>Précision du travail</td></tr>
</table>

| | | |
|---|---|---|
| Des instruments de mesure et de prise d'information<br>De formulaires, abaques et diagrammes<br>Une bibliographie technique de référence<br>De catalogues fournisseurs<br>De consignes et directives<br>Des fiches d'instruction<br>La documentation technique relative au moyen de production choisi<br>La documentation technique relative aux outillages et à la sécurité<br>D'outils coupants (ARS, outil carbure, outils à plaquettes amovibles, …)<br>De matière d'œuvre<br>De machines-outils<br>De instruments de contrôle<br>De Barreaux en ARS<br>De Meules appropriées<br>D'Éléments d'ablocages<br>De Connaissance des moyens disponibles<br>Des dossiers machines<br>Un micro-ordinateur, imprimante et/ou traceur et papiers<br>Un logiciel DAO / CAO<br>Un manuel d'utilisation de logiciel DAO / CAO<br>De manuel d'entretien<br>De schémas<br>D'outillage manuel<br>De Sous-ensembles et organes mécaniques | Effectuer des essais | Respect des paramètres de fonctionnement |
| | Rédiger un rapport ou une fiche de travail | Synthèse du travail effectué |

| C3 FABRIQUER | | |
|---|---|---|
| **C3.6 : Utiliser les logiciels de FAO.** | | |
| **DONNEES** | **ACTIONS** | **INDICATEURS DE PERFORMANCE** |
| Tout ou partie des données suivantes :<br>Un cahier des charges<br>Un plan d'ensemble.<br>Un plan de définition<br>Des représentations multiformes issues du modèle<br>Des documents et revues techniques<br>Des croquis ou de dessin à main levée<br>De maquettes et pièces existantes<br>Pièce à reproduire (usagée, cassée…)<br>Des études de cas<br>D'un système mécanique<br>Un Plan de fabrication<br>Un Dossier de fabrication<br>De Consignes opérationnelles orales<br>De Pièces semi-ouvragées<br>Un Bon de travail<br>Des bases de données numériques (issues de : CD, sites Internet…).<br>Des données techniques relatives à une pièce ou à un composant<br>D'une calculatrice (éventuellement un logiciel de calcul)<br>Le matériel et d'appareillage de dessin<br>Des normes et d'éléments standardisés<br>Des instruments de mesure et de prise d'information<br>De formulaires, abaques et diagrammes<br>Une bibliographie technique de référence | Utiliser les fonctions de création d'un modèle numérique de pièce mécanique | Utilisation correcte des outils de création d'esquisse<br>Utilisation correcte des outils de base de création de volume 3D<br>Utilisation correcte des outils de base de création d'assemblage<br>Utilisation correcte des outils de base de création d'une mise en plan d'une pièce mécanique |
| | Importer un fichier DAO/CAO au bon format | Utilisation correcte de formats d'échanges de fichiers entre logiciel DAO/CAO et FAO |
| | Utiliser les fonctions de base d'un logiciel de FAO | Gestion correcte des niveaux d'affichage (calques)<br>Insertion correcte d'une pièce dans l'environnement FAO<br>Choix approprié de repère d'usinage<br>Création exacte du brut<br>Paramétrage correct de la machine<br>Importation correcte d'un fichier d'assemblage du montage d'usinage<br>Mise en position correcte de la pièce dans le montage<br>Choix approprié de l'origine programme |

| | | |
|---|---|---|
| De catalogues fournisseurs<br>De consignes et directives<br>Des fiches d'instruction<br>La documentation technique relative au moyen de production choisi<br>La documentation technique relative aux outillages et à la sécurité<br>D'outils coupants (ARS, outil carbure, outils à plaquettes amovibles, …)<br>De matière d'œuvre<br>De machines-outils<br>De instruments de contrôle<br>De Barreaux en ARS<br>De Meules appropriées<br>D'Éléments d'ablocages<br>De Connaissance des moyens disponibles<br>Des dossiers machines<br>Un micro-ordinateur, imprimante et/ou traceur et papiers<br>Un logiciel DAO / CAO<br>Un logiciel FAO<br>Un manuel d'utilisation de logiciel DAO / CAO<br>De manuel d'entretien<br>De schémas<br>D'outillage manuel<br>De Sous-ensembles et organes mécaniques | Générer et simuler les trajectoires FAO sur une pièce élémentaire | Technologies et stratégies d'usinage utilisées en conformité avec le contrat de phase<br>Gestion correcte des parcours d'approches et de retraits des outils hors matière<br>Choix approprié des paramètres de simulation<br>Gestion correcte des collisions |
| | Générer et vérifier le programme ISO | Choix approprié du bon Post-processeur<br>Génération correcte du programme ISO<br>Validation du programme ISO |

| C3 FABRIQUER | | |
|---|---|---|
| **C3.7 : Programmer, régler et conduire une Machine-Outil à Commande Numérique.** | | |
| **DONNEES** | **ACTIONS** | **INDICATEURS DE PERFORMANCE** |
| Tout ou partie des données suivantes :<br>Un cahier des charges<br>Un plan d'ensemble.<br>Un plan de définition<br>Des représentations multiformes issues du modèle<br>Des documents et revues techniques<br>Des croquis ou de dessin à main levée<br>De maquettes et pièces existantes<br>Pièce à reproduire (usagée, cassée…)<br>Des études de cas<br>D'un système mécanique<br>Un Plan de fabrication<br>Un Dossier de fabrication<br>De Consignes opérationnelles orales<br>De Pièces semi-ouvragées<br>Un Bon de travail<br>Des bases de données numériques (issues de : CD, sites Internet…).<br>Des données techniques relatives à une pièce ou à un composant<br>D'une calculatrice (éventuellement un logiciel de calcul)<br>Le matériel et d'appareillage de dessin<br>Des normes et d'éléments standardisés | Etablir le mode opératoire pour la réalisation d'une pièce en commande numérique (tournage ou fraisage) | Justesse de l'interprétation du dessin<br>Analyse pertinente des modes opératoires<br>Choix correct des outils<br>Choix correct des conditions de coupe |
| | Etablir le programme permettant la réalisation d'une pièce sur MOCN | Maîtrise du langage de programmation<br>Faisabilité du programme<br>Respect de la normalisation du code |
| | Simuler le résultat de la programmation sur un logiciel de simulation | Maîtrise des fonctionnalités courantes du logiciel simulation<br>Faisabilité du programme CN |

| | | |
|---|---|---|
| Des instruments de mesure et de prise d'information<br>De formulaires, abaques et diagrammes<br>Une bibliographie technique de référence<br>De catalogues fournisseurs<br>De consignes et directives<br>Des fiches d'instruction<br>La documentation technique relative au moyen de production choisi<br>La documentation technique relative aux outillages et à la sécurité<br>D'outils coupants (ARS, outil carbure, outils à plaquettes amovibles, …)<br>De matière d'œuvre<br>De machines-outils<br>Tour à Commande Numérique à 2 axes<br>Centre d'usinage à Commande Numérique à 3 axes<br>De instruments de contrôle<br>De Barreaux en ARS<br>De Meules appropriées<br>D'Éléments d'ablocages<br>De Connaissance des moyens disponibles<br>Des dossiers machines<br>Un micro-ordinateur, imprimante et/ou traceur et papiers<br>Un logiciel DAO / CAO<br>Un logiciel FAO<br>Un manuel d'utilisation de logiciel DAO / CAO<br>De manuel d'entretien<br>De schémas<br>D'outillage manuel<br>De Sous-ensembles et organes mécaniques | Régler et piloter une MOCN pour une petite série de pièce simple | Respect des consignes de sécurité et de protection<br>Respect des consignes techniques de mise en route<br>Réglage correcte de la machine<br>Conduite correcte de la machine<br>Conformité de la réalisation<br>Respect des temps alloués<br>Absence de bavure<br>Propreté de la pièce<br>Utilisation correcte des instruments de mesure<br>Contrôle de l'état des surfaces<br>Conformité des dimensions et des tolérances avec le plan<br>Précision des mesures relevées<br>Nettoyage approprié de la machine-outil et du poste de travail<br>Rangement des outils et accessoires |

| C3 FABRIQUER | | |
|---|---|---|
| **C3.8 : Mesurer, contrôler et suivre la qualité de production d'usinage.** | | |
| **DONNEES** | **ACTIONS** | **INDICATEURS DE PERFORMANCE** |
| Tout ou partie des données suivantes :<br>Un cahier des charges<br>Un plan d'ensemble.<br>Un plan de définition<br>Des représentations multiformes issues du modèle<br>Des documents et revues techniques<br>Des croquis ou de dessin à main levée<br>De maquettes et pièces existantes<br>Pièce à reproduire (usagée, cassée…)<br>Des études de cas<br>D'un système mécanique<br>Un Plan de fabrication<br>Un Dossier de fabrication<br>De Consignes opérationnelles orales<br>De Pièces semi-ouvragées<br>Un Bon de travail<br>Des bases de données numériques (issues de : CD, sites Internet…).<br>Des données techniques relatives à une pièce ou à un composant<br>D'une calculatrice (éventuellement un logiciel de calcul)<br>Le matériel et d'appareillage de dessin<br>Des normes et d'éléments standardisés<br>Des instruments de mesure et de prise d'information | Analyser les objectifs de qualité | Objectif bien situé<br>Interprétation correcte des symboles et des normes relatives aux dimensions, formes et positions des surfaces |
| | Préparer le contrôle | Définition exacte d'une méthode de mesure<br>Choix approprié du procédé et des outils adaptés à la mesure ou au contrôle à réaliser |
| | Effectuer des mesures ou des contrôles | Respect des précautions prendre en cours du contrôle<br>Maîtrise des différents outils de mesure ou de contrôle<br>Étalonnage correct des instruments de mesure et de contrôle |

| | | |
|---|---|---|
| De formulaires, abaques et diagrammes<br>Une bibliographie technique de référence<br>De catalogues fournisseurs<br>De consignes et directives<br>Des fiches d'instruction<br>La documentation technique relative au moyen de production choisi<br>La documentation technique relative aux outillages et à la sécurité<br>D'outils coupants (ARS, outil carbure, outils à plaquettes amovibles, …)<br>De matière d'œuvre<br>De machines-outils<br>Tour à Commande Numérique à 2 axes<br>Centre d'usinage à Commande Numérique à 3 axes<br>De instruments de contrôle<br>De Barreaux en ARS<br>De Meules appropriées<br>D'Éléments d'ablocages<br>De Connaissance des moyens disponibles<br>Des dossiers machines<br>Un micro-ordinateur, imprimante et/ou traceur et papiers<br>Un logiciel DAO / CAO<br>Un logiciel FAO<br>Un manuel d'utilisation de logiciel DAO / CAO<br>De manuel d'entretien<br>De schémas<br>D'outillage manuel<br>De Sous-ensembles et organes mécaniques | Analyser les écarts | Respect de la conformité<br>Mesures bien répertoriées<br>Détermination exacte des écarts |
| | Maîtriser les outils graphiques de suivi d'indicateur de production | Utilisation correcte des Histogramme<br>Utilisation correcte du tableau à 2 entrées<br>Utilisation correcte d'une représentation graphique<br>Suivi des indicateurs de mesure |
| | Être sensibilisé aux outils de contrôle statistique | Application correcte des cartes de contrôle<br>Calcul exacte des paramètres de position et de dispersion (moyenne, étendue) |
| | Diagnostiquer et valider | Évaluation et comparaison exactes des écarts par rapport à l'objectif<br>Identification les causes des écarts.<br>Sanction exacte de la nature des résultats |

| C4 MAINTENIR | | |
| --- | --- | --- |
| **C4.1 : Appliquer une démarche qualité et maintenir en bon état de fonctionnement son poste de travail.** | | |
| **DONNEES** | **ACTIONS** | **INDICATEURS DE PERFORMANCE** |
| Tout ou partie des données suivantes :<br>Un cahier des charges<br>Un plan d'ensemble.<br>Un plan de définition<br>Des représentations multiformes issues du modèle<br>Des documents et revues techniques<br>Des croquis ou de dessin à main levée<br>De maquettes et pièces existantes<br>Pièce à reproduire (usagée, cassée…)<br>Des études de cas<br>D'un système mécanique<br>Un Plan de fabrication<br>Un Dossier de fabrication<br>De Consignes opérationnelles orales<br>De Pièces semi-ouvragées<br>Un Bon de travail<br>Des bases de données numériques (issues de : CD, sites Internet…).<br>Des données techniques relatives à une pièce ou à un composant<br>D'une calculatrice (éventuellement un logiciel de calcul)<br>Le matériel et d'appareillage de dessin<br>Des normes et d'éléments standardisés<br>Des instruments de mesure et de prise d'information<br>De formulaires, abaques et diagrammes<br>Une bibliographie technique de référence<br>De catalogues fournisseurs<br>De consignes et directives | Etre sensibilisé sur la Qualité et la non Qualité | Justification de la qualité<br>Définition exacte du coût de la qualité et celui du non qualité |
| | Appliquer des outils de la qualité | Application correcte des outils de base de la qualité |

| | | |
|---|---|---|
| Des fiches d'instruction<br>La documentation technique relative au moyen de production choisi<br>La documentation technique relative aux outillages et à la sécurité<br>D'outils coupants (ARS, outil carbure, outils à plaquettes amovibles, …)<br>De matière d'œuvre<br>De machines-outils<br>Tour à Commande Numérique à 2 axes<br>Centre d'usinage à Commande Numérique à 3 axes<br>De instruments de contrôle<br>De Barreaux en ARS<br>De Meules appropriées<br>D'Éléments d'ablocages<br>De Connaissance des moyens disponibles<br>Des dossiers machines<br>Un micro-ordinateur, imprimante et/ou traceur et papiers<br>Un logiciel DAO / CAO<br>Un logiciel FAO<br>Un manuel d'utilisation de logiciel DAO / CAO<br>De manuel d'entretien<br>De schémas<br>D'outillage manuel<br>De sous-ensembles et organes mécaniques<br>D'horaires d'entretien<br>De cycle d'entretien<br>D'équipement de manutention<br>De fiches d'entretien périodique | Entretenir l'état de fonctionnement du poste de travail<br>• Entretenir de premier niveau du poste de travail<br>• Intervenir sur les anomalies de base en mécaniques ou électriques<br>• Rédiger des rapports d'intervention | Tenue correcte du lieu de travail<br>• Propreté<br>• Rangement<br>• Veiller à l'insécurité<br>Être dans une situation sécuritaire<br>Interprétation juste des plans<br>Jugement pertinent<br>Limite des interventions<br>Coût justifié de l'intervention<br>Aptitude à remettre en marche suite à un défaut mineur<br>Consignation par écrit de l'ensemble de l'intervention (coût, temps, manipulation, échange de composant, retouche) |

# SAVOIRS PROFESSIONNELS

# II. SAVOIRS PROFESSIONNELS

## A. Liste des savoirs

**S 1. DAO/CAO**

- Fonctions de base d'un logiciel de Dessin Assisté par Ordinateur
- Fonctions de base d'un logiciel de conception assistée par ordinateur

**S 2. CONSTRUCTION MECANIQUE**

- Analyse des données fonctionnelles et des données de définition
- Extraction d'une pièce d'un ensemble mécanique et cotation fonctionnelle de définition
- Composants mécaniques de base (visserie, clavettes, roulements ; etc...)
- Nomenclatures de définition

**S 3. USINAGE CONVENTIONNEL SIMPLE**

- Affûtage et réaffûtage d'un outil
- Préparation de la machine-outil conventionnelle (Tour, Fraiseuse, Perceuse)
- Réalisation d'opérations d'usinage élémentaires et combinées

**S 4. MODE OPERATOIRE**

- Problème de la coupe
- Choix des paramètres de coupe
- Analyse du cahier des charges, du dessin de définition
- Détermination des processus opératoires de fabrication d'une pièce simple

**S 5. TECHNOLOGIE DE FABRICATION**

- Procédés d'élaboration, d'emploi et de mise en œuvre des matières plastiques et de leurs demi-produits couramment disponibles dans le commerce
- Traitement thermique en fonction des spécifications demandées
- Traitement de surface en fonction des spécifications demandées
- Technologie relative à Fabrication des pièces brutes
- Technologie relative à l'usinage conventionnel
- Technologie machine

**S 6. MECANIQUE APPLIQUEE ET RESISTANCE DES MATERIAUX**

- Modélisation des actions mécaniques
- Résolution de problèmes en statique
- Étude des sollicitations simples en RDM

**S 7. CONTROLE ET SUIVI DE LA PRODUCTION**

- Objectifs de qualité
- Préparation du contrôle
- Mesures et contrôles
- Analyse des écarts
- Outils graphiques de suivi d'indicateur de production
- Outils de contrôle statistique
- Diagnostique et validation

**S 8. USINAGE CONVENTIONNEL COMPLEXE**

- Sélection des outils de coupe et de contrôle
- Préparation de la machine-outil conventionnelle (Tour, Fraiseuse, Perceuse)
- Réalisation d'opérations d'usinage complexe

**S 9. REALISATION D'OPERATIONS DE RECTIFICATION**

- Technologie et risques liés à l'usinage par abrasion
- Prise en main d'une rectifieuse plane et cylindrique
- Réalisation d'opérations de rectification plane et cylindrique
- Contrôle en rectification

**S 10. MONTAGE ET REGLAGE DES ENSEMBLES MECANIQUES**

- Interprétation du plan d'ensemble et établissement du dossier de montage
- Organisation du poste de montage
- Montage et démontage de différents types d'ensembles mécaniques
- Essais

**S 11. CAO/FAO**

- Fonctions de création d'un modèle numérique de pièce mécanique
- Importation d'un fichier DAO/CAO au bon format
- Fonctions de base d'un logiciel de FAO
- Génération et simulation des trajectoires FAO sur une pièce élémentaire
- Génération et vérification du programme ISO

**S 12. PROGRAMMATION, REGLAGE ET CONDUITE DES MOCN**

- Etablissement du mode opératoire pour la réalisation d'une pièce en commande numérique (tournage ou fraisage)
- Programmation des MOCN
- Réglage et pilotage d'une MOCN pour une petite série de pièce simple

**S 13. DEMARCHE QUALITE ET MAINTENANCE DE 1ER NIVEAU**

- Qualité et non-Qualité
- Initiation à l'Application des outils de la qualité
- Entretien de l'état de fonctionnement du poste de travail

**S 14. ELABORATION D'UN DOSSIER DE FABRICATION**

- Analyse du cahier des charges, du dessin de définition
- Détermination des processus opératoires de fabrication d'une pièce
- Etablissement des contrats de phases
- Etude et analyse des portes pièces
- Détermination des temps de fabrication
- Établissement du prix de revient d'une pièce simple et élaboration d'un devis

**S 15. GESTION ET ORGANISATION DE LA PRODUCTION**

- Objectifs de la gestion de production
- Processus de production
- Planification de la production par la méthode M.R.P
- Méthodes générales d'ordonnancement
- Méthode KANBAN
- Méthodes traditionnelles d'approvisionnement et de gestion des stocks
- Analyse et organisation d'un poste de travail
- Installation du poste de production

## B. Niveau taxonomique

Classification hiérarchisée des niveaux de maîtrise des savoirs.

Les définitions des savoirs dans ce référentiel comportent 4 niveaux de maîtrise.

1) Niveau **d'information** — **Je sais de quoi je parle**
2) Niveau **d'expression** — **Je sais en parler**
3) Niveau **de maîtrise d'outils** — **Je sais faire**
4) Niveau de **maîtrise méthodologique** — **Je sais choisir**

## C. Savoirs et leur niveau taxonomique

| | |
|---|---|
| Le contenu est relatif à la maîtrise d'une méthodologie de pose et de résolution de problème : assembler, organiser les éléments d'un sujet, identifier les relations, raisonner à partir de ces relations, décider en vue d'un but à atteindre. *Il s'agit de maîtriser* ***une démarche*** *: induire, déduire, expérimenter, se* | **4. MAÎTRISE MÉTHODOLOGIQUE** |
| Le contenu est relatif à **la maîtrise de procédés et d'outils d'étude et d'acquisition** : utiliser, manipuler des règles ou des ensembles de règles (algorithme), des principes, en vue d'un résultat à atteindre. *Il s'agit de maîtriser* ***un savoir-faire****.* | **3. MAÎTRISE D'OUTILS** |
| Le contenu est relatif à **l'acquisition de moyens d'expression et de communication** : définir, utiliser les termes composant la discipline. *Il s'agit de maîtriser* ***un savoir****.* | **2. EXPRESSION** |
| Le contenu est relatif à **l'appréhension d'une vue d'ensemble d'un sujet**; les réalités sont montrées sous certains aspects, de manière partielle ou globale. | **1. INFORMATION** |

| **S 1. DAO/CAO** | **1** | **2** | **3** | **4** |
|---|---|---|---|---|
| **1.1. Fonctions de base d'un logiciel de Dessin Assisté par Ordinateur**<br>- Introduction à la DAO<br>- Création et modification d'objets<br>- Les systèmes de coordonnées<br>- Gestion et habillage des plans<br>- Présentations et mise en page | | | | |
| **1.2. Fonctions de base d'un logiciel de conception assistée par ordinateur**<br>- L'interface utilisateur<br>- Gestion des documents.<br>- Introduction à l'esquisse.<br>- Fonctions de modélisation<br>- Fonctions répétition<br>- Les outils de mesure<br>- Techniques de visualisation pièce.<br>- La modélisation d'assemblages.<br>- Mise en plan | | | | |

| S 2. CONSTRUCTION MECANIQUE | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **2.1 Analyse des données fonctionnelles et des données de définition**<br>**Analyse fonctionnelle d'un système ou d'un sous/système**<br>• Liaisons mécaniques.<br>- chaîne des liaisons cinématiques ;<br>- classes d'équivalences cinématiques ;<br>- caractéristiques des liaisons (encastrement, glissière, pivot, pivot glissant, hélicoïdale) : caractère, mobilités, actions mécaniques transmissibles ;<br>- surfaces fonctionnelles.<br>• Schémas :<br>- de principe ;<br>- technologique ;<br>- cinématique.<br>• Solutions constructives (relatives aux principales fonctions techniques).<br>• Propriétés physiques et mécaniques des matériaux (interprétation des spécifications)<br>• Modélisation des liaisons<br>- Définitions : solide, système de solides.<br>- Repérage d'un solide.<br>- Cinématique des liaisons (sans jeu) entre solides :<br>✓ identification et caractérisation des contacts (ponctuel, linéique, surfacique) ;<br>✓ identification et caractérisation des mouvements (translation, rotation, hélicoïdal) ;<br>✓ degrés de liberté ;<br>✓ schématisation normalisée.<br>**Analyse morphologique**<br>Classification, différenciation morpho-dimensionnelle, entités, typologie des surfaces (cas de pièces cylindriques, pièces prismatiques et de formes quelconques).<br>**Éléments d'analyse de la valeur : relation produit / matériaux / procédé**<br>• Relation entre les données de définition du produit et les éléments relatifs à l'organisation de la production :<br>- qualité, définition ;<br>- coût de qualité et de non qualité associé au procédé. | | | | |
| **2.2 Extraction d'une pièce d'un ensemble mécanique et cotation fonctionnelle de définition**<br>- Notion d'interchangeabilité<br>- Définition des ajustements<br>- Relation entre les procédés de fabrication et les tolérances d'exécution : dimensionnelle, de forme, …<br>- Relation entre les procédés de fabrication et les tolérances d'exécution : état de surface<br>- Chaînes de cote :<br>➢ Définition des jeux fonctionnels<br>➢ Etablissement des chaînes de cotes : règles<br>➢ Calculs des intervalles de tolérances<br>- Application des règles de cotation graphique dimensionnelle | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **2.3 Composants mécaniques de base (visserie, clavettes, roulements ; etc...)**<br>- Technologie de construction mécanique :<br>• Les filetages<br>• Organes d'assemblage: vis, écrous, rondelles, goujons, rivets, goupilles<br>• Transmissions : poulie, courroies, chaînes, bielles-manivelles, accouplements d'arbres (embrayages, freins,…), engrenages, réducteurs, roues et vis sans fin, cames, pistons<br>• Graissage: théorie, huiles, graisses, accessoires<br>• Guidages en rotation: bagues, roulements et butées (billes. rouleaux, aiguilles)<br>• Guidages linéaires: glissières lisses, patins et douilles (billes, rouleaux, aiguilles)<br>• Ressorts, éléments anti-vibration<br>• Etanchéité: matériaux, joints fixes, linéaires et rotatifs, pâtes<br>- Etude des guidages et des liaisons des pièces entre elles<br>- Identification des éléments d'un mécanisme et son fonctionnement<br>- Applications :<br>• compléter une partie d'un dessin d'ensemble<br>• Exécution de plan d'ensemble de montage d'usinage<br>- En utilisant les pièces de commerce en s'aidant d'une documentation technique de constructeur | | | | | |
| **2.4 Nomenclatures de définition**<br>- Lecture d'un dessin d'ensemble ou sous-ensemble mécanique :<br>• Désignation et repérage des composants d'un ensemble mécanique<br>• Lecture d'une cartouche : différentes cases<br>- Normes d'exécution dans différents formats<br>- Exécution de la nomenclature et d'une cartouche d'un ensemble mécanique simple<br>- Application : exécution d'une cartouche d'un dessin d'ensemble (type montage d'usinage ou de contrôle) | | | | | |

| S 3. USINAGE CONVENTIONNEL SIMPLE | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **3.1. Affûtage et réaffûtage d'un outil**<br>- Arête de coupe<br>- Angles de l'arête<br>- Angles des faces<br>- Relation entre ses angles et les angles directs d'affûtage<br>- Coupe positifs et négatifs : avantage et inconvénient de ces deux types de coupe<br>- Mode opératoire d'affûtage<br>- Brise –copeaux<br>- Outil en main et outil au travail<br>- Les plans de référence, de travail...<br>- Les positions d'arête, de la face de coupe et de dépouille,…<br>- Réglage sécuritaire du touret ou de l'affuteuse<br>- Mise en œuvre des consignes de protection<br>- Suivi de la méthode prédéterminée<br>- Meulage des angles de pentes et de dépouilles :<br>- Qualité de finition de l'outil<br>- Contrôle visuel de l'aspect<br>- Utilisation de gabarits de contrôle<br>- Retouche adéquate<br>- Essais de coupe<br>- Validation de l'outil<br>- Applications :<br>- Affutage d'un forêt<br>- Affûtage d'un outil de tour à partir d'un barreau<br>- Affûter et réaffûter une fraise à deux tailles | | | | |
| **3.2. Préparation de la machine-outil conventionnelle (Tour, Fraiseuse, Perceuse)**<br>- les risques sur machine-outil :<br>• Les risques électriques, mécaniques et ceux de projection des copeaux.<br>• Les équipements de protection sur la machines<br>- Prise en main technique de la machine<br>- Choix de l'ablocage de la pièce, des équipements et des accessoires | | | | |

| 3.3. Réalisation d'opérations d'usinage élémentaires et combinées<br>- Alignement  et centrage<br>- Vibration, échauffement<br>- Porte-à-faux<br>- Conditions de coupe : lubrification…<br>- Procédure de sécurité relative au montage de la pièce et de l'outil<br>- Réglage de la machine-outil selon les paramètres d'usinage conformes au dossier de fabrication (avance, fréquence de rotation,...)<br>**TOURNAGE**<br>- Opérations élémentaires :<br>- Chariotage,<br>- Dressage<br>- Perçage<br>- Filetage, taraudage<br>- Centrage, Alésage, conicité<br>- Exécution des gorges int. et ext.<br>- Tournage en montage mixte<br>- Tournage en montage entre pointe<br>- Utilisation du mandrin à 4 mors<br>- Utilisation des lunettes fixes<br>- Techniques d'exécution sur tour et perceuse<br>- Opérations combinées :<br>- Epaulements en tournage<br>**FRAISAGE**<br>- Opérations élémentaires :<br>- Surfaçage<br>- Perçage, lamage<br>- Alésage,<br>- Opérations combinées :<br>- Epaulements en fraisage,<br>- Rainurage (en U, en T, et queue d'aronde en V)<br>- Respect du mode opératoire<br>- Techniques d'exécution sur fraiseuse<br>- Utilisation sécuritaire de la machine-outil<br>- Conformité de la réalisation<br>- Temps alloués<br>- Absence de bavure<br>- Propreté de la pièce | | | | |
|---|---|---|---|---|

## S 4. MODE OPERATOIRE

### 4.1. Problème de la coupe

- La technologie des outils de coupe
- Type de matière à usiner
- Outils en ARS et carbures métalliques
- Documentations spécialisées (outils, matières, porte-outil, nouveaux procédés,...)

### 4.2. Choix des paramètres de coupe

- Lecture des diagrammes, des tableaux et des matrices d'information
- Efforts et puissance de coupe
- Conditions de coupes optimums arrêtées en fonction des critères :

  Economiques

  - usure
  - durée de vie
  - volume copeaux

  Technologiques

  - nature de l'opération
  - qualité (dimensionnelle, état de surface)
- Transférer ses choix au cas de production

### 4.3. Analyse du cahier des charges, du dessin de définition

- Besoins et demande du client
- Analyse du dessin de définition de la pièce en vue de sa réalisation (pièce simple) :
  - ➢ Analyse de la cotation
  - ➢ Types et nature d'usinage,
  - ➢ Matière
  - ➢ Morphologie (volume, poids…)
- Relation entre importance de la série et le choix des moyens de production

### 4.4. Détermination des processus opératoires de fabrication d'une pièce

- Méthodes d'élaboration des avant projets de fabrication (APEF) :
  - ➢ Définitions
  - ➢ Détermination des opérations élémentaires d'usinage
  - ➢ Groupement des surfaces (entités d'usinage)
  - ➢ Analyse des contraintes :
    - Métrologique
    - Technologiques.
    - Economique
  - ➢ l'ordre chronologique des phases et des opérations d'usinage d'une pièce simple
- Etablissement des gammes d'usinage avec détermination des éléments suivants :
  - Les phases, sous phase et opérations d'usinage
  - Les machines-outils
  - Les outils de fabrication et de contrôle
  - Le croquis de phase simplifié (symbolisation géométrique de l'isostatisme)
  - La cotation de fabrication

## S 5. TECHNOLOGIE DE FABRICATION

### 5.1. Procédés d'élaboration, d'emploi et de mise en œuvre des matières plastiques et de leurs demi-produits couramment disponibles dans le commerce

- Les matières plastiques
- Elaboration des matériaux plastiques
- Propriétés physico-chimique des plastiques
- Variétés et caractéristiques
- Emplois et mise en œuvre
- Usinage des plastiques

### 5.2. Traitement thermique en fonction des spécifications demandées

- Conditions d'emploi des pièces mécaniques les plus courantes
- Les traitements thermiques et thermo-chimiques :
  - Traitements thermiques des aciers : cristallographie, diagramme fer-carbone, trempe à cœur et superficielle, revenu, recuit.
  - Traitements thermo-chimiques : cémentation, nitruration, carbonitruration, ...
- Sélection du traitement thermique en fonction d'une application donnée
- Mode opératoire en fonction des spécifications mécaniques à atteindre

### 5.3. Traitement de surface en fonction des spécifications demandées

- Conditions de mise en œuvre des traitements de surfaces et du contrôle des résultats obtenus
- Types de corrosion en milieu industriel
- Remèdes et solutions contre la corrosion
- Différent types de traitements de surfaces :
  - Traitements thermiques de surface
    - Trempe superficielle
    - Traitements thermochimiques : cémentation, nitruration, carbonitruration
  - Traitements électrolytiques
    - Dépôt anodique
    - Dépôt cathodique
  - Métallisation
    - Métallisation par trempage
    - Métallisation au pistolet
    - Métallisation au plasma d'arc
  - Dépôts particuliers
  - Revêtements organiques ; peintures et vernis
- Sélection du traitement de surface en fonction d'une application donnée

### 5.4. Technologie relative à Fabrication des pièces brutes

- les formes standards commercialisées et leurs coûts
  - Catalogues techniques
  - Codification et désignation commercialisée
  - Formes standards commercialisées
  - Principaux fournisseur dans la région
  - Les coûts
- Procédés de fabrication des pièces brutes :
  - Notion de fonderie
  - Moulage
  - Formage
  - Découpage
  - Métallurgie des poudres
  - Soudage

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **5.5. Technologie relative à l'usinage conventionnel**<br>Procédés d'usinage conventionnels :<br>• Tours<br>• Perceuses<br>• Aléseuses<br>• Fraiseuses<br>• Machines à brocher<br>• Machines à raboter<br>• Machines à tailler<br>• Machines à rectifier<br>Procédés spéciaux d'usinage :<br>• Machines à roder<br>• Machines électroérosion<br>• Machines spéciales<br>le principe, la cinématique, les caractéristiques et les limites de chaque moyen (Mouvements de coupe et modes de génération de surface, …) | | | | |
| **5.6. Technologie machine**<br>- Transmission des mouvements et de l'énergie dans une machine-outil :<br>• Moteurs<br>• Commande électro-mécanique<br>• Commande hydraulique<br>• Commande pneumatique<br>• Broche<br>• Boite des vitesses et des avances<br>- Les précautions de montage et démontage des organes et accessoires de machines<br>- Catalogues techniques des machines-outils<br>- Désignation commerciales<br>- Coûts | | | | |

## S 6. MECANIQUE APPLIQUEE ET RESISTANCE DES MATERIAUX

### 6.1. Modélisation des actions mécaniques

- Nature des actions mécaniques s'exerçant sur un solide : actions à distance, actions de contact.
- Hypothèses simplificatrices :
  - Représentation d'une action mécanique : par une force, par un couple ;
  - Caractérisation d'une force, d'un couple ;
  - Expression algébrique du moment d'une force, d'un couple.
- Principe des actions mutuelles.
- Isolement d'un système de solides (frontière, actions intérieures et extérieures).

*L'analyse portera sur des mécanismes conduisant à la résolution d'un système de forces coplanaires (deux à trois forces).*

### 6.2. Résolution de problèmes en statique

- Principe fondamental de la statique
  - Théorème de la résultante.
  - Théorème du moment.
- Résolution d'un problème de statique
  - Hypothèses (sur le mécanisme, le mouvement, les liaisons).
  - Solution analytique (cas des forces parallèles).
- Solution graphique (traduction graphique du principe fondamental dans le cas d'un solide soumis à 2 ou 3 actions mécaniques).

### 6.3. Étude des sollicitations simples en RDM

- Hypothèses de la RdM :
  - Sur le solide déformable, sur les actions exercées, sur les contacts.
- Nature des sollicitations
  - Traction, compression.
  - Cisaillement.
  - Torsion.
  - Flexion simple.
- Étude des sollicitations simples
  - ➢ Exploitation et interprétation des résultats d'un essai de traction :
    - ✓ Relation entre effort et déformation : loi de Hooke ;
    - ✓ Notion de contrainte ;
    - ✓ Module d'élasticité longitudinale (E) ;
    - ✓ Palier de plasticité ;
    - ✓ Limites élastique et de rupture.
  - ➢ Expression des contraintes et des déformations :
    - ✓ Cisaillement (approche simplifiée de la contrainte) ;
    - ✓ Torsion ;
    - ✓ Flexion simple.
  - ➢ Condition de résistance, coefficient de sécurité.

## S 7. CONTROLE ET SUIVI DE LA PRODUCTION

### 7.1. Objectifs de qualité

- Interchangeabilité
- Cotes limites et intervalle de tolérance
- Objectifs de qualité
- Symboles et normes relatives aux dimensions, formes et positions des surfaces

### 7.2. Préparation du contrôle

- Les différents moyens et outils de mesure :
  - ➢ Type de contrôle :
    - ✓ Par attribut
    - ✓ Par mesurage
  - ➢ Moyen de contrôle à limites (entre et n'entre pas)
    - ✓ Calibre mâchoires
    - ✓ Tampon lisse
    - ✓ Jauge plate
  - ➢ Les piges
  - ➢ Les comparateurs
  - ➢ Le marbre
  - ➢ Colonne de mesure
  - ➢ Machine de mesure tridimensionnelle
- Méthodes de mesure
- Choix des moyens de contrôle adaptés à la mesure ou au contrôle à réaliser
- Montage de contrôle

### 7.3. Mesures et contrôles

- Précautions à prendre en cours de contrôle
- Qualités métrologiques des appareils de mesure
- Etalonnage des instruments de mesure
- Maîtrise des différents outils de mesure :
  - ➢ mesure directe
  - ➢ mesure indirecte
- Contrôle :
  - ➢ D'une symétrie
  - ➢ D'un parallélisme de deux surfaces planes au comparateur
  - ➢ D'un état de surface avec un rugotest ou un rugosimètre
  - ➢ D'une planéité à la règle à filet
  - ➢ De la cylindricité avec un micromètre
  - ➢ D'un filetage avec un moyen de contrôle à limites
  - ➢ Des cônes extérieurs et intérieurs
  - ➢ D'une cote avec un moyen de contrôle à limites
- Classification des erreurs

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **7.4. Analyse des écarts**<br>- Tri par rapport à deux limites :<br>➢ Pièce bonne<br>➢ Retouches<br>➢ rebuts<br>- Répertorier les mesures<br>- Déterminer les écarts | | | | |
| **7.5. Outils graphiques de suivi d'indicateur de production**<br>- Notion d'échantillonnage<br>- Prélèvement<br>- Feuilles de relevés<br>- Relevés et unité de mesure<br>- Lecture des :<br>➢ Tableaux<br>➢ Diagrammes<br>➢ Histogrammes (allure da la distribution des données normale, dissymétrique…)<br>➢ Courbes<br>- Histogramme :<br>➢ Démarche de mise en œuvre<br>➢ Unité de mesure<br>➢ Etendu<br>➢ Classe<br>- Tableau à 2 entrées<br>- Représentation graphique<br>- Suivi des indicateurs de mesure | | | | |
| **7.6. Outils de contrôle statistique**<br>- Les statistiques :<br>➢ moyenne,<br>➢ écart-type,<br>➢ variance<br>- Capabilité machine<br>- Lois (normale,…)<br>- Démarche à suivre pour remplir une carte de contrôle par mesure.<br>- Calcul des paramètres de position et de dispersion (moyenne, étendue)<br>- Maîtrise statistique du procédé<br>- Carte de contrôle<br>- Interprétation des cartes de contrôle<br>➢ Limites de contrôle<br>➢ Moyenne<br>➢ Etendue<br>➢ Allure du graphique<br>- Traçabilité | | | | |
| **7.7. Diagnostique et validation**<br>- Prendre les mesures adéquates débouchant sur des actions correctives puis préventives<br>- Évaluation et comparaison des écarts par rapport à l'objectif<br>- Discerner et déceler les causes des écarts<br>- Sanctionner la nature des résultats | | | | |

## S 8. USINAGE CONVENTIONNEL COMPLEXE

### 8.1. Sélection des outils de coupe et de contrôle

- Catalogue d’outil et de contrôle
- Choix des outils de coupe : ARS et Carbures métalliques
- Etat des outils de coupe
- Choix des outils de contrôle

### 8.2. Préparation de la machine-outil conventionnelle (Tour, Fraiseuse, Perceuse)

- les risques sur machine-outil :
  - ➢ Les risques électriques, mécaniques et ceux de projection des copeaux.
  - ➢ Les équipements de protection sur la machines
- Prise en main technique de la machine
- Choix de l'ablocage de la pièce, des équipements et des accessoires

### 8.3. Réalisation d’opérations d’usinage complexe

- Alignement et centrage
- Vibration, échauffement
- Porte-à-faux
- Conditions de coupe : lubrification…
- Procédure de sécurité relative au montage de la pièce et de l’outil
- Réglage de la machine-outil selon les paramètres d'usinage conformes au dossier de fabrication (avance, fréquence de rotation,...)

**TOURNAGE**

- Tournage entre pointes (chariotage, épaulement, gorge extérieur pour pièces de précision) sur tour parallèle
- Réalisation d’un filetage extérieur avec outil à fileter
- Réalisation d’un filetage intérieur avec outil à fileter
- réalisation d’un filetage trapézoïdale extérieur
- Réalisation d’un filetage trapézoïdale intérieur
- Réalisation d’un filetage a plusieurs filets, trapézoïdale extérieur
- réalisation d’un filetage a plusieurs filets, trapézoïdale intérieur

**FRAISAGE**

- Réalisation d’un assemblage en queue d’aronde
- Tailler des engrenages cylindriques droits
- Fraisage d’hélice
- Alésage avec tète à aléser
- Détourage sur la fraiseuse
- Réalisation des spirales (cames)
- Réalisation des pignons coniques
- Réalisation des pièces type « carcasse »

## S 9. REALISATION D'OPERATIONS DE RECTIFICATION

### 9.1. Technologie et risques liés à l'usinage par abrasion

Les bases de technologie générale sur l'abrasion

- Types et caractéristiques des meules :
  - Abrasifs :
    - Grain
    - Aggloméran
    - Structure
  - Outil-meule
    - Désignation
    - Choix d'une meule
- Objectif à atteindre
- Risques liés à la rectification

### 9.2. Prise en main d'une rectifieuse plane et cylindrique

- Caractéristiques principales et travaux sur la machine:
  - Les surfaces de révolution (intérieures et extérieures)
  - Les surfaces planes
  - Profils divers (engrenages, filetages)…
  - Terminologie des organes principaux
  - Précision obtenue
  - Dimensions de la machine et de la meule
  - Dimensions maximales des pièces admises
  - Vitesse des déplacements ou de rotation de la meule, de la pièce
- Sécurité et équipements de protection
- Consignes techniques de mise en route
- Préparation de la meule :
  - Vérifier les caractéristiques
  - Monter
  - Sonner
  - Équilibrer
  - Diamanter
- Réglage de la machine

### 9.3. Réalisation d'opérations de rectification plane et cylindrique

- Ablocage de la pièce :
  - Plateau magnétique
  - Mandrin à pince
- Choix des conditions d'usinage :
  - Avance
  - Déplacement
  - Vitesse
  - Profondeur de passe
- Diamantage de la meule
- Réalisation des opérations :
  - Rectification cylindrique
    - Intérieure
    - Extérieure
    - Travail en plongée
  - Rectification plane
    - Broche horizontale
    - Broche verticale

**9.4. Contrôle en rectification**

- Analyse des défauts et correction
- Contrôle dimensionnel
- Contrôle visuel et tactile des surfaces
- Auto-calibrage (contrôle automatique)

## S 10. MONTAGE ET REGLAGE DES ENSEMBLES MECANIQUES

**10.1. Interprétation du plan d'ensemble et établissement du dossier de montage**

- Plans d’ensemble
- Plans de détail
- Cahier des charges (Quantité : unitaire et petite série)
- Les symboles et les annotations utilisés dans les plans d’ensemble
- Fonctionnement de l’ensemble mécanique
- Schémas cinématiques
- Ajustement et tolérances
- Besoins en pièces et matière première
- Gamme de montage unitaire
- Instruction de travail et mode opératoire

**10.2. Organisation du poste de montage**

- Hygiène et sécurité
- d’organisation scientifique du travail :
  - Organisation d’un poste de travail
  - Economie de mouvement
  - Gestes et postures
- Choix des outils et des équipements
- Rangement de l'outillage et des équipements
- Approvisionnement des éléments mécaniques et composants
- Mesures de protection

**10.3. Montage et démontage de différents types d'ensembles mécaniques**

- Techniques de parachèvement :
  - Préparation des pièces avant montage
  - Opérations de finition des surfaces
  - Opération de protection des surfaces
  - Opérations élémentaires de mise en position des pièces
- Techniques d’assemblage et de montage
  - Identification des éléments
  - Techniques et méthodes d’assemblage
  - Techniques de réglage et de mesures mécaniques
  - Technique de montage et de démontage des roulements

**10.4. Essais**

- Réalisation des essais,
- Variation des conditions de fonctionnement
- Analyse et interprétation des résultats

| S 11. CAO/FAO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **11.1. Fonctions de création d'un modèle numérique de pièce mécanique**<br>- Rappel des principales fonctions permettant de créer un modèle numérique 3D :<br>➢ Les outils de création d'esquisse<br>➢ Les outils de création de volume 3D<br>➢ Les outils de création d'assemblage<br>- Les principales étapes de création d'une mise en plan d'une pièce mécanique :<br>➢ Les outils de création de mise en plan d'un modèle 3D<br>➢ Les spécifications géométriques et dimensionnelles | | | | |
| **11.2. Importation d'un fichier DAO/CAO au bon format**<br>Les formats d'échanges de fichiers entre logiciel DAO/CAO et FAO :<br>- DXF<br>- IGES<br>- STEP | | | | |
| **11.3. Fonctions de base d'un logiciel de FAO**<br>Les fonctions de base du logiciel :<br>- La gestion des niveaux d'affichage (calques)<br>- L'insertion d'une pièce dans l'environnement FAO<br>- La mise en place d'un repère d'usinage<br>- La création du brut (gestion de la transparence)<br>- Le choix et le paramétrage de la machine<br>- L'importation d'un fichier d'assemblage du montage d'usinage<br>- La mise en position de la pièce dans le montage<br>- La mise en place de l'origine programme | | | | |
| **11.4. Génération et simulation des trajectoires FAO sur une pièce élémentaire**<br>- Les technologies et stratégies d'usinage à utiliser en conformité avec le contrat de phase :<br>➢ La reconnaissance topologique de l'entité<br>➢ Les parcours d'ébauche<br>➢ Les parcours de finition :<br>➢ Les corrections de rayon d'outil normal au profil<br>➢ Les cycles machines<br>- La gestion des parcours d'approches et de retraits des outils hors matière<br>- Les paramètres de simulation :<br>➢ La simulation des parcours outils<br>➢ La simulation filaire<br>➢ La simulation dynamique<br>- La gestion des collisions | | | | |
| **11.5. Génération et vérification du programme ISO**<br>- Utilisation du bon Post-processeur<br>- Génération du programme ISO<br>- Validation du programme ISO | | | | |

## S 12. PROGRAMMATION, REGLAGE ET CONDUITE DES MOCN

### 12.1. Etablissement du mode opératoire pour la réalisation d’une pièce en commande numérique (tournage ou fraisage)

- Définition du mode opératoire.
- Production des documents de fabrication : contrat de phase, fiche de réglage des outils.
- Choix des conditions de coupe.
- Choix des outils et porte-outils.
- Trajectoire et mouvement des outils.

### 12.2. Programmation des MOCN

Technologie des machines-outils à commande numérique :

- Définition de la commande numérique (C.N.).
- Mode de fonctionnement des MOCN.
- Architecture d’une MOCN.
- Axes et repères .
- Les différentes origines en commande numérique.

**Programmation manuelle**

- Les différents modes de programmation :
  - Le langage ISO.
  - Le langage conversationnel sur pupitre de la C.N.
  - Programmation automatique par une F.A.O.
- Programmation en code G
  - Format d'un programme.
  - Fonctions préparatoires.
  - Interpolation.
  - Fonction d’avance.
  - Fonction vitesse de broche.
  - Fonction sélection outil.
  - Coordonnées absolues/ relatives.
  - Les codes G.
  - Les codes M.
  - Appel d’un sous-programme.
  - Correction d’outil.
  - Les cycles fixes.

**Programmation avec FAO**

- Référence au module CAO / FAO
- Simuler le résultat de la programmation sur un logiciel de simulation
- Sortie du programme supports informatiques.
- Simulation du programme.
- Modification du programme si besoin.

**12.3. Réglage et pilotage d’une MOCN pour une petite série de pièce simple**

- Règles de sécurité au travail
- Avant l’usinage
  - Mise en marche de la machine
  - Prise d’origine-machine
  - Chargement programme
  - Simulation graphique de l’usinage
  - Montage pièce
  - Réglage de l’origine-pièce
  - Montage des outils, lubrification
  - réglage des jauges outils
  - Usinage à vide pour validation du programme
  - Usinage de la pièce
  - Modification du programme si besoin
- Pendant d’usinage
  - Observation de la formation du copeau et modification des conditions de coupe
  - Observation de la bonne arrivée du lubrifiant sur les arêtes tranchantes des outils
  - Sécurité au travail
- Après l’usinage
  - Mesure et contrôle de la pièce afin de déterminer si les conditions dont respectées : état de surface, tolérances dimensionnelles, de formes, de position, géométriques
  - Aspects pièce : pas de bavures, pas de rayures
  - Action sur correcteurs dynamiques si nécessaires
  - S’assurer de la qualité de coupe des arêtes tranchantes des outils pour la suite de l’usinage

**Application en tournage CN :**

- Prise en main du tour à CN
- Réalisation de pièces avec contournage extérieur sur tour
- Réalisation de pièce avec contournage et filetage extérieurs
- Réalisation de pièce de reprise avec perçage, contournage intérieur et filetage intérieur

**Application en Fraisage CN :**

- Prise en main du centre d’usinage à CN
- Réalisation de pièces avec surfaçage, contournage extérieur sur CU
- Réalisation de pièce avec utilisation de sous-programme et cycles fixes de perçage
- Réalisation de pièces avec surfaçage, contournage extérieur, poches et perçage- taraude sur CU

## S 13. DEMARCHE QUALITE ET MAINTENANCE DE 1ER NIVEAU

### 13.1. Qualité et non-Qualité

- Justification de la qualité
- Gestion de la qualité
- Non-qualité
- Coût de la qualité

### 13.2. Initiation à l'Application des outils de la qualité

- Caractéristiques d'un outil de la qualité
- Diagramme causes et effet
- L'histogramme
- Loi de Pareto ou méthode ABC
- Méthode interrogative QQOQC (quoi? qui? où? quand? comment? et pourquoi?)
- Matrice de classement
- Analyse arborescente

### 13.3. Entretien de l'état de fonctionnement du poste de travail

- Entretien de premier niveau du poste de travail
  - ➢ Tenue du lieu de travail
  - ➢ Organisation de l'entretien préventif
  - ➢ Opérations de l'entretien préventif
  - ➢ Mise en œuvre d'une action d'entretien préventif
  - ➢ Outils de l'entretien préventif systématique
  - ➢ Outils du l'entretien préventif prévisionnel
  - ➢ Suivi des vibrations des machines
  - ➢ Lubrification et graissage
- Interventions sur les anomalies de base en mécanique
  - ➢ La vérification des anomalies
  - ➢ Nettoyage des pièces mécaniques
  - ➢ Le graissage à lubrifiant perdu
- Rédaction des rapports d'intervention
  - ➢ Composantes du dossier historique
  - ➢ Planning des visites préventives
  - ➢ Fiche d'inspection du matériel

| S 14. ELABORATION D'UN DOSSIER DE FABRICATION | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **14.1. Analyse du cahier des charges, du dessin de définition**<br>- Besoins et demande du client<br>- Analyse du dessin de définition de la pièce en vue de sa réalisation :<br>➢ Analyse de la cotation<br>➢ Types et nature d'usinage,<br>➢ Matière<br>➢ Morphologie (volume, poids…)<br>➢ Critères particuliers (Traitements)<br>- Dégagement des spécifications gênant au niveau réalisation<br>- Critique du dessin de définition (difficultés de réalisation, coûts de production élevés…)<br>- Relation entre importance de la série et le choix des moyens de production | | | | |
| **14.2. Détermination des processus opératoires de fabrication d'une pièce**<br>- Méthodes d'élaboration des avant projets de fabrication (APEF) :<br>- Définitions<br>- Détermination des opérations élémentaires d'usinage<br>- Groupement des surfaces (entités d'usinage)<br>- Analyse des contraintes :<br>➢ Métrologique<br>➢ Technologiques.<br>➢ Economique<br>- l'ordre chronologique des phases et des opérations d'usinage d'une pièce<br>- Etablissement de projets d'étude de fabrication (PEF) ou des gammes d'usinage avec détermination des éléments suivants :<br>➢ Les phases, sous phase et opérations d'usinage<br>➢ Les machines-outils<br>➢ Les outils de fabrication et de contrôle<br>➢ Le croquis de phase simplifié (symbolisation géométrique de l'isostatisme) | | | | |
| **14.3. Etablissement des contrats de phases**<br>- Symbolisation technologique des prises de pièces<br>- La cotation de fabrication<br>- Les transferts de cotes (dimensionnelles et géométriques)<br>- Démarche d'élaboration d'un contrat de phase :<br>➢ Informations relatives à la phase ou la sous phase<br>➢ Informations relative à la pièce<br>➢ Machine-outil<br>➢ Prise de pièce<br>➢ Le dessin de fabrication<br>➢ Les opérations d'usinage<br>➢ Les outils de coupe et les conditions de coupe<br>➢ Les moyens de contrôle | | | | |
| **14.4. Etude et analyse des portes pièces**<br>- Fonction des portes pièces<br>- Relation pièce-porte pièce-machine<br>- Portes pièces polyvalents<br>- Portes pièces spécifiques<br>- Etudes de cas | | | | |

### 14.5. Détermination des temps de fabrication

- Les temps de fabrication : définitions
- Calcul des temps technologiques
- Temps de préparation
- Temps unitaire
- Temps standards de fabrication
- Etude de phases

### 14.6. Établissement du prix de revient d'une pièce simple et élaboration d'un devis

- Modes d'estimation d'un devis
  - Étude détaillée
  - Étude simplifiée
  - Étude pifométrique
  - Étude par fonctions groupées
  - Étude par comparaison
- Choix du mode adapté d'estimation
  - Des pièces similaires ont déjà été réalisées par l'entreprise
  - Les pièces proposées n'ont aucune antériorité
- Mise en œuvre du devis détaillé en relation avec quelques dossiers traités dans le module

## S 15. GESTION ET ORGANISATION DE LA PRODUCTION

### 15.1. Objectifs de la gestion de production

- L'évolution de la compétitivité de l'entreprise
- Le contexte de la nouvelle gestion de production
- La gestion de production et les flux
- Gestion de production et aspect financier
- Place de la gestion de production dans l'entreprise
- Gestion de production et aspect humain

### 15.2. Processus de production

- Fonction et système
- Environnement de la fonction production
- Les étapes de la production
- Processus de production
- Facteur d'amélioration de la compétitivité d'une entreprise : l'automatisation industrielle
- Gestion du flux de production

### 15.3. Planification de la production par la méthode M.R.P

- Présentation générale de la méthode M.R.P.
- Étape 1 : plan stratégique de production
- Étape 2 : plan directeur de production
- Étape 3 : programme de production, calcul des besoins
- Ordonnancement – lancement – suivi
- M.R.P. et l'informatique

### 15.4. Méthodes générales d'ordonnancement

- Fonction ordonnancement
- Méthode générale d'ordonnancement
- Gestion des charges
- Jalonnement
- Champ d'application du diagramme de GANTT
- Élaboration d'un planning pour atelier à débit de produit
- Méthode PERT

### 15.5. Méthode KANBAN

- Objectif de la méthode KANBAN
- Système d'information associé
- Principe de fonctionnement

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| - Conditions d’application de la méthode KANBAN<br>- Complémentarité KANBAN-MRP | | | | |
| **15.6. Méthodes traditionnelles d’approvisionnement et de gestion des stocks**<br>- Définitions<br>- Différents types de stocks<br>- Objectifs de la gestion des stocks<br>- Fonction approvisionnements<br>- Éléments du coût de gestion<br>- Méthodes de réapprovisionnement<br>- Nécessite de classer les articles | | | | |
| **15.7. Analyse et organisation d’un poste de travail**<br>- Aménagement des postes de travail<br>- Manutention et stockage<br>- Principes ergonomiques<br>- Sécurité et comportement au poste de travail<br>- Analyse par l’outil SMED<br>- Outil 5S | | | | |
| **15.8. Installation du poste de production**<br>- Installation et protection d'un tour<br>- Installation et protection d'une fraiseuse | | | | |

# SAVOIRS GENERAUX

# III. SAVOIRS GENERAUX

## SG01 : LANGUE ET CULTURE ARABE

برنامج مادة اللغة والثقافة العربية
بمسالك البكالوريا المهنية

### خصوصيات برنامج مادة اللغة والثقافة العربية ضمن برامج قطب التعليم المهني :

يهدف منهاج مادة اللغة والثقافة العربية بمختلف مسالك البكالوريا المهنية إلى تعزيز مكتسبات المتعلمين والمتعلمات في مجال الثقافة واللغة والتواصل، وتمكينهم من رصيد لغوي ومعرفي ومهاري يتيح لهم اكتساب المعارف الجديدة التي تؤهلهم لولوج عالم الشغل والاندماج في المجتمع ، أو متابعة الدراسة بمؤسسات التعليم العالي.

وإذا كانت مواد التخصص المختلفة وبعض مواد التعليم العام التي تندرج ضمن العلوم الدقيقة تسعى إلى تمكين متعلم البكالوريا المهنية من التحكم في المعارف والمهارات الأساسية التي تتطلبها جانبية المهن بغرض تسهيل اندماجه في عالم الشغل، فإن مادة اللغة والثقافة العربية تضطلع بدور كبير يضاهي في أهميته دور باقي مواد التخصص، ذلك أن الأهداف التي تروم هذه المادة تحقيقها تتجاوز مجرد العناية باللغة باعتبارها هدفا وغاية من غايات التعلم إلى **بناء شخصية المتعلم في أبعادها المختلفة الروحية والعاطفية والقيمية والفكرية والجمالية.... لإكسابه التوازن الذي سيمكنه من الاندماج في عالم متقلب مليء بالتحديات وسريع التغير .**

لذلك فإن برنامج المادة يتسم بالغنى والتنوع ، فهو إلى جانب تضمنه مضامين أدبية، ينفتح على أهم القضايا والإشكالات الفكرية والثقافية المعاصرة، ليستجيب لحاجيات المتعلمين في مجال **القيم والتاريخ والحضارة والفكر والإبداع** ...وقد تم اعتماد المدخل بالموضوعات/ التيمات إطارا لتنظيم مفردات البرنامج لأنه سيتيح للمدرسين ملامسة مختلف القضايا، سواء من خلال النصوص الحاملة لمضامين متنوعة، أو من خلال البحوث والعروض التي سيتكلف المتعلمون بإنجازها، فتكون بذلك المادة أداة لانفتاح المتعلمين على مجال الثقافة بكل تجلياتها، ووسيلة لتشكيل وعيهم الفردي والجمعي من خلال ما تتيحه لهم من فرص ليصبحوا **أفرادا فاعلين في المجتمع،يتصرفون بإيجابية ويتفاعلون مع المشكلات المحلية والوطنية والدولية .**

إن برنامج مادة اللغة والثقافة العربية الخاص بمسالك البكالوريا المهنية بهذه الاستراتيجية يتجاوز الحدود التقليدية بين المواد الدراسية، ويتموقع في ظل **منهاج مندمج** تتقاطع فيه مواد متنوعة تجعل أفق المتعلم ينفتح على مسارات تفكير متعددة،ويتعرف منظورات مختلفة تساعده على فهمه لذاته وللعالم الذي يعيش فيه بكل تناقضاته،منظورات تكسبه القدرة على **التفكير النقدي حول أفكار معقدة**،والقدرة على **مساءلة منظومة المعتقدات والقيم والتجارب وأنماط العيش ...، والقدرة على توظيف مكتسباته في سياقات جديدة.**

وإجمالا، فإن منهاج مادة اللغة والثقافة العربية يسعى إلى تحقيق ملمح يتماشى و**مهارات القرن الواحد والعشرين**، فهو يضع نصب عينيه تكوين متعلم :

- ✓ **متوازن** :يهتم في تكوينه بمختلف جوانب شخصيته الوجدانية والفكرية والبدنية؛ ويوازن بين مختلف مناحي الحياة ليحقق رفاهيته و سعادته، وسعادة الآخرين .
- ✓ **متفتح**:متشبع بقيمه الدينية والوطنية التي تشكل هويته، ومعتز بتاريخه وحضارته؛ ومهتم بالاطلاع على ثقافة الآخرين الذين يقاسمونه العيش المشترك على الأرض، ومستعد لأن يستفيد من تجاربهم الناجحة ويفيدهم بتجاربه في جو من الاحترام المتبادل .
- ✓ **مفكر**: يحلل الظواهر ويناقشها وينظر في أبعادها المختلف قبل اتخاذ القرار، ويبحث عن حلول مبتكرة للمشاكل المستجدة، ولا ينقاد لآراء الآخرين دون تمحيص.

- ✓ **باحث**:لديه فضول علمي، ويمتلك أدوات إنجاز بحوث لتحقيق مشاريعه وتطوير مكتسباته، قادر على الاشتغال ضمن فريق، ولديه رغبة في **التعلم مدى الحياة لمواكبة المستجدات وبالأخص في مجال تخصصه الذي هو في تحول لا يتوقف** .
- ✓ **مسؤول** :يتحمل تبعات تصرفاته، وحريص على تطبيق القانون في مختلف مناحي الحياة، ويحترم المبادئ والتشريعات والشرائع التي تحفظ للإنسان كرامته وتحقق الإنصاف بين الناس، سواء كان في موقع المسؤولية أو خارجها.
- ✓ **متواصل** : قادر على الإقناع بوجهات نظره، ولديه ثقة في النفس، ومتمكن من اللغة ، ويحسن الاستماع ، ويربط المقال بالمقام ، ويحقق التفاهم مع الآخر .
- ✓ **مستقل** :قادر على المبادرة ، يخطط لتعلمه ويدبر الزمن؛ يتحكم في عواطفه،ويعيد النظر في ما أنجزه ( التقويم الذاتي )و يتصف بالأمانة العلمية، وينوع مصادره.

على أن بلوغ هذا الملمح لن يتأتى فقط من غنى المحتوى الدراسي وتنوعه ، بل وأيضا من طبيعة القدرات ومهارات التفكير العليا التي يسعى هذا المنهاج إلى تنميتها لدى المتعلمين من قبيل :

- **التحليل** : تفكيك النصوص إلى أجزاء ومكونات وعناصر بغرض إدراك العلاقات بينها وتَبَيُّنِ طريقة تنظيمها. ويدخل ضمن ذلك أيضا تحليل الأفكار بربطها بسياقها والبحث في مقصديات أصحابها وخلفياتهم وتعرف استراتيجياتهم في تبليغ نواياهم التواصلية .
- **التأويل** :إدراك ما وراء السطور والكشف عن المعاني الضمنية؛ أو ما لم يقله النص صراحة من خلال عمليات الاستنتاج والاستنباط .
- **التركيب** :إعادة تجميع المعطيات وفق رؤية خاصة تفضي إلى إنتاج دلالة جديدة تتسم بالجدة والإبداع .
- **التقويم** :إصدار أحكام معللة ، وإبداء رأي في القضايا المطروحة، واتخاذ مواقف بعد تبصر ودراسة .

## مداخل المنهاج :

## مدخل القيم :

استحضارا للاضطراب الذي يعرفه السياق العالمي، ولرغبة شعوب العالم وتَوْقِها إلى بناء عالم يسوده الأمن والتعاون والاستفادة المشتركة من مُقدرات الأرض ...يسعى منهاج مادة اللغة والثقافة العربية إلى ترسيخ قيم الهوية والمواطنة والعيش المشترك والتضامن واحترام البيئة وتدبير استغلال ثروات الطبيعة لضمان حق الأجيال اللاحقة فيها ، كما يسعى إلى تشجيع المتعلمين على اتخاذ مواقف إيجابية واقتراح حلول مبتكرة ، والتصرف بمسؤولية اتجاه الأخطار لجعل العالم ينعم بالرخاء والاستقرار اللازمين لرفاهية الإنسان .

مدخل الموضوعات / التيمات :

يعطي هذا المدخل حرية أكبر للمدرسين في اختيار الأسناد الحاملة للقيم مما يمكنهم من معالجة قضايا متنوعة ومختلفة تستجيب لحاجات المتعلمين وتحقق التوازن المؤمل في شخصياتهم .كما يُمَكن المتعلمين من تنويع مصادر معلوماتهم ويشجعهم على ممارسة البحث وتدبير التعلم الذاتي .

مدخل الكفايات :

إلى جانب إشباع حاجات المتعلم الثقافية والقيمية ومساعدته على التكيف الاجتماعي، يسعى درس اللغة والثقافة العربية إلى تنمية الكفايات المرتبطة بالتواصل اللغوي وهي :

- استقبال معلومات وإرسالها عن طريق الاستماع والتحدث ( شفهيا )
- استقبال معلومات وإرسالها عن طريق القراءة والكتابة

وذلك في سياقات مختلفة وبخاصة في السياق السوسيو- مهني .

وهذا يتطلب إكساب المتعلم (ة):

ــ القدرة على الإصغاء والتحدث و التفكير والتعبير عن أفكاره ومشاعره ، أي إنتاج معنى وخطاب .وهي مهارات ليست أساسيّة فقط للتنمية اللغوية واكتساب المعارف ، بل وأيضا في إقامة العلاقات مع الآخرين التي هي أساس النجاح في الحياة العامة كما في الحياة المهنية .ولتحقيق هذا المبتغى يمكن للأستاذ أن يلجأ إلى أساليب تنشيط

متنوعة من مثل :الدائرة المستديرة والمناظرة،ولعب الأدوار، والنقاشات،والخطابة،والمداخلات الشفهيّة،والعروض،والخطب، والمقابلات، والمحاكاة،وإلقاء الشعر؛....

ــ القدرة على استقبال إرسالية مكتوبة وفك شفراتها وبناء المعنى انطلاقا من التفاعل بين خصائص الإرسالية والمكتسبات القبلية للمتعلم وخصوصيات السياق ، وكذا القدرة على إنتاج أو إعادة إنتاج إرسالية أو خطاب ضمن وضعيات معينة وفي سياق محدد، وذلك بالقيام بما تتطلبه القراءة من فهم وتفسير واستنتاجات باعتبارها عملية تفاعليّة تشمل غرض القارئ من القراءة،ومعرفته وتجربته السابقتين،بالإضافة إلى أسلوب الكاتب وتأثيراته.

غير أن تحقيق الكفايات الأربع ( الاستماع ـ التحدث ـ القراءة ـ الكتابة ) يتطلب الاهتمام بالكفايات المستعرضة التي عبْرها تنمو مهارات التفكير العليا ، ونعني بذلك الكفايات التي يسعى منهاج التعليم الثانوي بكل مسالكه ومواده إلى تحقيقها :

## الكفايات المستعرضة في برنامج مادة اللغة والثقافة العربية

| الكفاية | المهارات المرتبطة بها | الأداء المنتظر |
|---|---|---|
| التواصلية | ـ التحكم في بنيات اللغة العربية وقواعدها وتوظيفها بشكل سليم؛<br>ـ استحضار الضوابط والمعايير الاجتماعية التي تؤطر الاتصال والتواصل بين الأفراد والجماعات والفئات .(السياقات الاجتماعية والمهنية)؛<br>ـ القدرة على تلقي خطابات وفهم مقاصدها ؛<br>ـ القدرة على إرسال خطابات في توافق مع السياق؛<br>ـ إنتاج خطابات متسقة ومنسجمة؛<br>ـ تنمية الرصيد اللغوي واستكمال أدوات التعبير المختلقة؛ | ـ استعمال النسق الفصيح للغة العربية استعمالا سليما .<br>ـ ربط المقال بالمقام<br>ـ إنتاج خطابات شفهية وكتابية ضمن وضعيات تواصلية دالة تحترم خصوصيات الإرسالية باستعمال معجم مناسب وتراعي انسجام واتساق الخطاب.<br>ـ تمييز مختلف أنواع الخطابات العلمية والأدبية وتوظيفها حسب الوضعيات التواصلية ؛ |
| المنهجية | ـ تعلم التعلم .<br>ـ اكتساب منهجية التنظيم والتخطيط والتصميم<br>ـ تدبير الوقت بشكل فعال .<br>ـ تسطير الأهداف الشخصية وتنظيم موارد التعلّم<br>ـ اتباع خطوات القراءة المنهجية في قراءة النصوص بمختلف أنماطها<br>ـ استعمال عدة مفاهيمية واضحة في التعامل مع المقروء .<br>ـ استعمال استراتيجيات للكتابة معتمدا تصاميم و خطاطات لتحقيق فاعلية التخاطب.<br>ـ التمكن من أدوات قراءة نصوص مختلفة | ـ إعداد مخططات شخصية وبرامج مضبوطة في الزمان والمكان لتدبير التعلم الذاتي .<br>ـ توظيف آليات القراءة المنهجية للنصوص بشكل جيد.<br>ـ الكتابة وفق تصميم منهجي منظم |
| الثقافية | ـ تنمية الرصيد المعرفي والثقافي واستكمال المعلومات السابقة؛<br>ـ الإلمام بالثقافة المغربية بجميع مكوناتها ،<br>ـ الإلمام بالثقافة العربية والإسلامية في بعديها الوطني والقومي .<br>ـ الانفتاح على قضايا معاصرة وخطابات متداولة في الثقافة الإنسانية . | ـ تعرف خصوصيات الثقافة والحضارة المغربية. واستثمارها في سلوكاته ومواقفه وفي منتجاته المتنوعة.<br>ـ تقدير الثقافة العربية والإسلامية لغة وفكرا وفنونا واعتبارهما رافدا مهما من روافد الثقافة الإنسانية .<br>ـ الانفتاح على مكونات ثقافية وفكرية |

| | | |
|---|---|---|
| | - تعرف أنواع الخطاب وإدراك خصائصها البنائية<br>- امتلاك رصيد معرفي وثقافي يعين المتعلم على فهم الواقع ويمكنه من متابعة تعلمه . | إنسانية و تصريفها في حياته اليومية . |
| الاستراتيجية | - تنمية روح النقد الذاتي والحكم الموضوعي<br>- اكتساب قابلية التجديد والانفتاح على التطورات المعرفية .<br>- اتخاذ مواقف إيجابية تجاه القضايا المختلفة<br>- القدرة على المواجهة والتفاوض لأجل الإقناع بوجهة نظر ،أو بقرار ،أو للحصول على عمل .<br>- التعبير عن الذات والتموقع في الزمان والمكان.<br>- تعديل المنتظرات والسلوكات والمواقف. | - رسم الأهداف بدقة وواقعية.<br>- اكتساب الفكر النقدي<br>- القدرة على المواجهة والإقناع.<br>- الاندماج في المحيط والتكيف مع الوضعيات . |
| التكنولوجية | - توظيف وسائل تكنولوجيا المعلومات والاتصال في اكتساب المعارف ؛<br>- توظيف وسائل تكنولوجيا المعلومات والاتصال في الإنتاج والتواصل ؛ | - القدرة على استعمال التكنولوجيا في التعلم الذاتي .<br>- القدرة على تقديم منتجاته باستعمال الوسائط التكنولوجية. |

المعارف المرتبطة بتنمية الكفايات:

لبلوغ الكفايات المنصوص عليها أعلاه، ينتظم برنامج اللغة والثقافة العربية لمسالك البكالوريا المهنية ، شأنه في ذلك شأن برامج مادة اللغة العربية في مسالك التعليم العام الأخرى، في مجالات ثلاثة هي : درس النصوص وعلوم اللغة والتعبير والإنشاء .على أنه وجب التنبيه إلى أن هذا التقسيم هو إجراء منهجي تمليه طبيعة التعليم المدرسي القائم على التجزيء لتدبير زمن التعلم ، وإلا فإن المدرس مطالب باستحضار البعد التكاملي بين هذه المكونات الثلاثة التي يخدم بعضها بعضا.

ونظرا للتقارب الموجود بين مخرجات البكالوريا المهنية ومخرجات الشعب العلمية والتقنية، وأخذا بعين الاعتبار إمكانات التجسير بينهما، واستحضارا لإمكانية ولوج متخرج البكالوريا المهنية إلى معاهد التعليم العالي لاستكمال دراسته ، فقد تم اعتماد المعارف المقررة في منهاج الشعب العلمية والتقنية أساسا لتحقيق كفايات قطب التعليم المهني في مادة اللغة والثقافة العربية ما دامت لهما نفس الكفايات، وأضيفت محاور وموضوعات جديدة تناسب خصوصية القطب المهني على مستوى المضامين وعلى مستوى مهارات التواصل والتعبير .

وفي ما يلي لائحة المعارف المرتبطة بالكفايات موزعة حسب المجالات الثلاثة (درس النصوص / الموضوعات - علوم اللغة - التعبير والإنشاء ) :

| المجالات | المحاور الكبرى | التيمات / الموضوعات |
|---|---|---|
| درس النصوص/ التيمات | ـ تعرف أنماط النصوص | ـ نص سردي<br>ـ نص وصفي<br>ـ نص حجاجي |
| | ـ تعرف بعض أنواع الخطاب | الخطاب الاشهاري<br>ـ الخطاب الصحفي<br>ـ الخطاب السياسي |
| | منظومة القيم | ـ الهوية الثقافية: الأنا والآخر<br>ـ قواعد العيش المشترك:التضامن والتسامح<br>الجمال<br>الكرامة البشرية<br>حوار الثقافات<br>الثقافة الحقوقية<br>ـ الرأسمال اللامادي<br>حماية البيئة |
| | عالم الفنون والمهن | ـ السينما<br>ـ المعمار<br>ـ التشكيل<br>ـ الإبداع والابتكار<br>ـ عالم المقاولة.<br>ـ قانون الشغل . |
| | التموقع في الزمان والمكان | ـ تاريخ التكنولوجيا<br>ـ تاريخ المهن والمهن المستقبلية<br>ـ تاريخ الحضارة الإنسانية<br>ـ الثورة الرقمية<br>ـ الثورة البيولوجية |
| | قضايا معاصرة وخطابات متداولة | العولمة<br>الاتصال والتواصل<br>الثقافة البصرية<br>الإنسان والتنمية<br>الإنسان والتكنولوجيا<br>الإنسان ومشاكل الهجرة<br>التواصل<br>مجتمع المعرفة<br>التعلم مدى الحياة<br>ـ أدوار المجتمع المدني في التنشئة السياسية<br>ـ الحداثة |
| علوم اللغة | تنمية الرصيد اللغوي واستكمال أدوات التعبير المختلفة | معجم وظيفي مرتبط بالتيمات المقررة.<br>قواعد نحوية منتقاة<br>قواعد صرفية وإملائية |

| | | |
|---|---|---|
| | | أساليب |
| التعبير والإنشاء | اكتساب آليات التواصل الكتابي والشفهي وتوظيفها في وضعيات مختلفة | مهارة إنتاج نص سردي<br>مهارة إنتاج نص حجاجي<br>مهارة إعداد تقرير في وضعيات مختلفة .<br>التعبير عن موقف أو رأي<br>مهارة تحليل صورة<br>مهارة توسيع فكرة<br>مهارة الربط بين الأفكار<br>مهارة المقارنة والاستنتاج<br>مهارة كتابة نهج سيرة ورسالة تحفيز<br>تقنيات التفاوض والمقابلة<br>إعداد مشروع<br>أخذ النقط .<br>وضع خطة عمل<br>منهجية البحث |

منهجيات تدريس مكونات مادة اللغة والثقافة العربية :

يجد الأستاذ تفصيلا لهذه المنهجيات في كتيب ( التوجيهات التربوية والبرامج الخاصة بتدريس مادة اللغة العربية بسلك التعليم الثانوي التأهيلي نونبر 2007) ، وسنقتصر ها هنا على أهم التوجيهات .

ـ أولا درس النصوص : يعتمد الأستاذ في إنجاز الأنشطة التعليمية التعلمية المتعلقة بمكون النصوص على أسس القراءة المنهجية ومبادئها، مسترشدا بما يأتي :

المبادئ العامة :

اعتبار المتعلم محورا أساسيا في إنجاز مختلف الأنشطة .

النظر إلى مختلف عناصر القراءة المنهجية من منطلق التكامل .

اعتماد التقويم التكويني أساسا لبناء التعلمات .

المراحل :

تمهيد يقدم على شكل أسئلة تستهدف تشخيص مكتسبات المتعلم .

اكتشاف النص عن طريق الملاحظة ووضع الفرضيات والتصنيف النصي .

فهم النص:

ـ قراءة خطية معززة بشروح معجمية مساعدة على إنتاج المعنى .

ـ التحويل : التعبير عن مضمون النص بصيغ جديدة ( الاختزال والتكثيف ـ التلخيص ـ إعادة الكتابة ـ التكملة واقتراح نهاية أخرى ...)

ـ التأويل : استخراج معاني ضمنية ومضمرة في النص واستنتاج دلالات جديدة غير مصرح بها من طرف الكاتب .

التحليل ، عملية تفكيك تضم مجموعة من الأنشطة منها :

ـ الحقول المعجمية والدلالية .

ـ وضعيات التلفظ .

ـ دراسة الأسلوب والصور والانزياحات .

ـ المقصدية

التركيب وهو مرحلة هامة تتمثل وظيفتها في تجميع الخلاصات للتوصل إلى الاستنتاجات الأساسية وبناء معنى جديد.

التقويم ، وهو المرحلة التي تتم من خلالها دعوة المتعلم إلى تقويم النص عبر إصدار حكم حوله أو اتخاذ موقف من مضمونه.

ثانيا : علوم اللغة :

يسترشد الأستاذ في إنجاز أنشطة هذا المكون بالمعطيات الآتية :

المبادئ العامة :
تعزيز مكتسبات المتعلم السابقة والانطلاق من حاجاته التواصلية الحقيقية .
التعامل الوظيفي مع الدرس اللغوي على أساس التكامل بين مختلف المكونات
دعم الجوانب التقعيدية بأنشطة تطبيقية مكثفة .
المراحل :
تشخيص مكتسبات المتعلم من خلال الإحالة على معارف سابقة .
قراءة وتحليل الأمثلة المعتمدة واستخلاص القاعدة الجزئية .
التقويم الجزئي للقاعدة
استخلاص القاعدة العامة
تطبيقات وتمارين متنوعة .
ثالثا : التعبير والإنشاء :
يعتمد الأستاذ في إنجاز الأنشطة التعليمية التعلمية المتعلقة بمكون التعبير والإنشاء على الأسس والمبادئ المنهجية التالية :
المبادئ العامة :
الانطلاق من مكتسبات المتعلم التعبيرية والإنشائية التي توافرت لديه في سلك التعليم الثانوي الإعدادي .
ربط المهارات المقررة بمكوني النصوص وعلوم اللغة .
تأكيد طابع التكامل بين أنشطة الاكتساب والتطبيق والإنتاج .
ربط التقويم بوضعيات تعلمية تواصلية جديدة .
الأنشطة والمراحل :
ينجز المدرس درس التعبير والإنشاء عبر الأنشطة التعليمية التعلمية الآتية :
أنشطة الاكتساب .
أنشطة التطبيق والإنتاج .
أنشطة التصحيح والتقويم .

إجراءات التقويم :
يتم احترام التوجيهات الواردة في كتيب (التوجيهات التربوية والبرامج الخاصة بتدريس مادة اللغة العربية بسلك التعليم الثانوي التأهيلي ) فيما يتعلق بتقويم التعلمات ، كما يلزم استحضار الضوابط المنصوص عليها في المذكرات ذات الصلة بالتقويم .
وعموما فإن المدرس مدعو إلى اعتماد أنواع التقويم الثلاثة :
التقويم التشخيصي في بداية السنة الدراسية أو في بداية الوحدات الدراسية لأجل معرفة مكتسبات المتعلم القبلية واستثمارها في تخطيط التعلمات الجديدة .
التقويم التكويني المصاحب للعملية التعليمية التعلمية، والمتضمن للأنشطة المدمجة وفروض المراقبة المستمرة المحددة تواريخها في برنامج مسار .
التقويم الإجمالي ذي البعد الجزائي الإشهادي ، وضمنه الامتحان الموحد الجهوي نهاية السنة الأولى من سلك الباكالوريا .
أدوات القياس:
اختبارات مقالية في وضعيات التواصل الكتابي .
اختبارات موضوعية: الاختيار من متعدد ـ ملء الفراغ ـ أسئلة الوصل ـ أسئلة الصحة والخطأ ـ
وضعيات التواصل الشفهي .
العروض والمناقشات.
مشاريع المتعلمين .
الحقيبة التربوية.
ولا يمكن لإجراءات التقويم أن تستكمل وظائفها ما لم تتبع بإجراءات لدعم المتعثرين كل حسب حاجاته ، وذلك بصيغ متنوعة : دعم مندمج ـ دعم مؤسسي ـ أشغال منزلية ـ أنشطة موازية ....

الغلاف الزمني الأسبوعي :

لأجل الاستثمار الأمثل لزمن التعلم يدعى الأستاذ إلى الاهتداء بما يأتي :

إدراج أنشطة تستهدف تنمية الكفاية الشفهية لدى المتعلمين خلال جميع الحصص وبخاصة في الحصة الثانية من مكون درس النصوص،يتم فيها استثمار معطيات النص وربطها بوضعيات دالة تتيح للمتعلمين التواصل فيما بينهم .

الاشتغال من حين لآخر على نصوص ذات حمولة مرتبطة بسنحة المترشح / ملمح التخرج من قبيل نصوص علمية ونصوص من عالم الشغل والحياة المهنية ، والوثائق المرتبطة بالآلات وطرق تشغيلها وصيانتها ، والمطبوعات والاستمارات الإدارية ....

انتقاء نصوص ذات بعد إسلامي، وتاريخي، وفلسفي تفتح أفق المتعلم والمتعلمة على آفاق معرفية متنوعة ؛

التركيز في كفاية الإنتاج الكتابي على مهارات التعبير الوظيفي التي تساعد المتعلم والمتعلمة على الاندماج في عالم الشغل وفي الحياة المهنية بصفة عامة . من مثل ( تقنيات كتابة التقرير، تقنيات المقابلة ، تقنيات التفاوض ،.....)

اعتماد مشروع المتعلم أداة لتعلم اللغة والتواصل بها داخل المؤسسة وخارجها واتخاذ الحقيبة التربوية أداة لتجميع إنتاجاته وتقويمها .

اعتماد تقنيات المحاكاة ولعب الأدوار لتنمية مهارات المتعلمين التواصلية .

التوزيع الدوري لمضامين مادة اللغة والثقافة العربية :
أولا : السنة الأولى بكالوريا مهنية:

| | | |
|---|---|---|
| الدورة الأولى : | | |
| أنواع الخطاب | | |
| درس النصوص/ الموضوعات | علوم اللغة | التعبير والإنشاء |
| الخطاب الإشهاري | التمييز | مهارة تحليل صورة |
| الخطاب الصحفي | العدد | |
| الخطاب السياسي | | |
| قضايا معاصرة | | |
| الإنسان والتنمية | المصادر | مهارة توسيع فكرة |
| الإنسان والتكنولوجيا | النسبة | |
| الإنسان ومشاكل الهجرة | تطبيق | |
| إجراءات التقويم والدعم | | |
| الدورة الثانية | | |
| مفاهيم | | |
| الحداثة | الاستفهام | مهارة الربط بين الأفكار |
| التواصل | الأمر والنهي | |
| الإبداع والابتكار | التمني | |
| منظومة القيم | | |
| قواعد العيش المشترك: التضامن والتسامح | الاستعارة تعريفها وأركانها | مهارة المقارنة والاستنتاج |
| الكرامة البشرية | الطباق والمقابلة | |
| الجمال | | |
| إجراءات التقويم والدعم | | |

ثانيا :السنة الثانية بكالوريا مهنية

| | | |
|---|---|---|
| الدورة الأولى : | | |
| العولمة أبعاد وتحديات | | |
| درس النصوص/ الموضوعات | علوم اللغة | التعبير والإنشاء |
| الهوية والثقافة: الأنا والآخر | الاشتقاق | ـ كتابة نهج سيرة ورسالة تحفيز<br>ـ تقنيات التفاوض والمقابلة |
| مجتمع المعرفة | الاقتراض | |
| حوار الثقافات | | |
| قضايا ورهانات | | |
| التعلم مدى الحياة | النحت | مهارة وضع خطة عمل |
| المجتمع المدني و المشاركة السياسية | أسلوب القسم | |
| الرأسمال اللامادي | | |
| إجراءات التقويم والدعم | | |
| الدورة الثانية | | |
| الحياة المهنية | | |
| تاريخ المهن والمهن المستجدة | أسلوب الشرط | ـ منهجية البحث<br>ـ أخذ النقط |
| عالم المقاولة | الاتساق | |
| الثورة الرقمية | | |
| الفنون والمهن | | |
| السينما | تطبيقات متنوعة | مهارة إعداد مشروع شخصي مهني |
| المعمار | | |
| التشكيل | | |
| إجراءات التقويم والدعم | | |

ملاحظة :

يمكن للأستاذ أن يتصرف في انتقاء نصوص أو أسناد بصرية...إذا لم يجد في كتب التعليم العام ما يفي بالغرض، شريطة أن تستجيب مضامين النصوص المختارة للحاجات الثقافية واللغوية للمتعلمين و لخصوصية المسلك.

## SG02 : Français

## Préambule

La réforme, engagée par le ministère de l'Éducation nationale et de la formation professionnelle, vise le développement d'un enseignement de qualité s'appuyant sur nos constantes civilisationnelles et culturelles. Cet enseignement se veut une préparation efficiente et efficace à des études supérieures réussies et/ou un tremplin pour une insertion aisée des jeunes dans le marché du travail et leur ancrage dans les valeurs humaines universelles.

Aussi cette réforme se donne-t-elle pour finalités:

- La formation d'un citoyen **autonome** par le biais d'une appropriation des valeurs civiques et humaines universelles.
- La formation à la philosophie et à la pratique des droits de l'homme et de l'enfant, de la citoyenneté, de l'environnement et de la tolérance.
- La compréhension et l'assimilation des différents changements et développements de la civilisation humaine.
- La formation de citoyens à même d'agir et d'interagir avec les percées scientifiques, technologiques et économiques en fonction des besoins de la nation.

Le programme de la langue française destiné à la section du baccalauréat professionnel a été conçu en étroite relation avec les œuvres du programme et les spécificités des différentes filières professionnelles.

Ces œuvres sont envisagées à la fois comme support et comme objet d'étude. En tant que support, elles permettent d'assurer un enseignement cohérent et contextualisé. En tant qu'objet, outre leur vertu de donner le goût et le plaisir de lire, leur étude, dont l'objectif pédagogique est la construction du sens, favorise, d'une part, l'ouverture culturelle et interculturelle et permet, d'autre part, de développer, in situ, un certain nombre de capacités telles que l'analyse, l'interprétation, l'induction, la déduction, la synthèse, etc. Le professeur sera amené dans le cadre de son projet pédagogique, organisé en modules, autour d'une thématique, une œuvre littéraire et un groupement de textes, à adapter son enseignement aux filières qui lui seront confiées en tenant compte des quatre compétences pour la maîtrise d'une langue: la compréhension et la production de l'oral; la compréhension et la production de l'écrit. Il convient aussi de développer chez l'élève les compétences d'écoute, d'analyse, de synthèse, de transfert, de jugement, d'évaluation, d'esprit critique et d'esprit d'initiative.

Pour l'étude des œuvres littéraires retenues, il appartient au professeur de faire un choix judicieux parmi les titres proposés en troncs communs et en 2ème année du cycle du baccalauréat professionnel. Pour la 1ère année du cycle du baccalauréat, une seule œuvre est proposée par module, compte tenu des contraintes de l'examen normalisé régional. Par ailleurs, le professeur a toute latitude d'utiliser des textes ou groupements de textes complémentaires pour répondre aux besoins spécifiques de sa classe et de la filière. Des textes fonctionnels ou traitant de thèmes d'actualité pourront avoir plusieurs vertus :

- donner accès au savoir produit ailleurs comme capital humain ;
- développer les opérations cognitives et métacognitives chez l'élève ;
- permettre l'apprentissage de la prise de position de l'élève via le traitement d'un sujet de réflexion et le débat d'idées (d'ordre scientifique, technologique, philosophique, etc.). Le positionnement de l'élève devra constituer l'objectif initial, intermédiaire et ultime de toute action pédagogique que le professeur ne doit pas perdre de vue. Notons que cette capacité va s'aiguisant à partir d'un certain nombre d'opérations à la fois discursives et mentales qu'on doit mettre en œuvre tout le temps via l'approche méthodique et via d'autres

activités : exposés oraux, discussions et débats, interviews, simulations et jeux de rôles, etc.
La perception, la constatation, l'observation, la présentation, la description, l'analyse argumentée, l'exemplification, la citation, l'induction ou la déduction, bref tous les procédés de dialectisation.

Parallèlement, un certain nombre d'énoncés permettant d'organiser le discours doivent faire objet d'étude: comment introduire une idée, exemplifier, citer, développer, enchaîner, conclure, etc.

L'enseignement/apprentissage des modalités discursives permettent d'étudier la faculté du jugement : la subjectivité, l'objectivité, le point de vue favorable, défavorable, l'esprit critique etc.

Partant de ces considérations, ***il sera aisé de déduire*** que la réforme de l'éducation et de la formation met l'élève au centre de l'action pédagogique, d'où la nécessité d'une refonte du dispositif pédagogique, didactique et méthodologique dans la perspective de faire de l'élève l'acteur principal de son apprentissage. L'entrée privilégiée pour atteindre cet objectif est la mise en place d'une pédagogie des compétences.

L'enseignement/apprentissage du français, au cycle secondaire qualifiant, à l'instar des autres disciplines, repose sur le concept de compétence.

# 1. Entrée par les valeurs et entrée par les compétences

## 1.2. Entrée par les valeurs

A l'instar des autres disciplines, le français contribue au développement des valeurs nationales et universelles, telles qu'elles sont énoncées dans les textes de référence officiels. Les propositions pédagogiques retenues prennent en compte cette exigence. Il revient à l'enseignant de mettre en évidence les valeurs véhiculées dans les œuvres étudiées.

## 1.3. Entrée par les compétences

Le concept de compétence est, selon P. Perrenoud, «*une capacité d'agir efficacement dans un type défini de situations, capacité qui s'appuie sur des connaissances mais ne s'y réduit pas*» Ainsi, dans le domaine de l'apprentissage d'une langue, il ne suffit pas de posséder des savoirs linguistiques et des savoir-faire communicatifs pour être à même de communiquer efficacement dans une situation de communication réelle.

Dans la perspective de dépasser la trilogie «*savoir, savoir-faire et savoir être*», la compétence est à considérer en termes de savoir combinatoire « qui s'acquiert dans et par l'action » comme le souligne Le Boterf.

Ceci permet de dire que :

- l'élève est acteur de son apprentissage (cf.ci-après);
- il construit ses compétences en mobilisant deux types de ressources. Le premier type englobe les connaissances, les savoir-faire, les qualités personnelles propres à chaque apprenant. Le deuxième type se rattache à l'environnement de l'apprenant et à sa capacité à apprendre à partir de cet environnement ;
- la compétence est évolutive chez un même élève, et n'est pas identique d'un élève à l'autre face à un même problème à résoudre ou un même projet à réaliser ;
- un élève compétent est celui qui sait mobiliser / construire, en temps voulu, des compétences adéquates pour répondre à/gérer des situations problèmes d'ordre communicatif. Ainsi la réponse compétente est spécifique à chaque individu et à chaque situation.

Dans le souci de dispenser un enseignement/apprentissage répondant de manière efficace à la fois aux besoins des publics du cycle qualifiant de l'enseignement supérieur et du marché du travail, le curriculum se doit de doter les lycéens de compétences de communication susceptibles de faciliter leur intégration dans la société.

En partant de ces préalables et tout en accordant une attention particulière à la transmission de valeurs universelles et civiques requises, le programme de français des filières professionnelles est conçu selon une double optique : celle de répondre aux exigences du parcours professionnel du futur bachelier et celle tout aussi importante de correspondre le plus possible à l'esprit de l'enseignement général, favorisant ainsi la mise en place de passerelles, au cas où l'élève choisirait de changer d'orientation ou de poursuivre des études supérieures.

## 1.3.1. Les compétences et la pédagogie qui sous-tendent l'enseignement/ apprentissage du français

Le programme de français, élaboré dans cette perspective, repose sur quatre compétences majeures dictées par les exigences d'une formation, soutenues par un cursus scolaire professionnalisant mais également par diverses finalités dont par exemple la formation d'un citoyen responsable à même d'agir, d'interagir, de collaborer…, bref d'évoluer dans le monde du travail en particulier et dans la vie en général.

Ces quatre compétences se déclinent ainsi

- Compréhension de l'oral
- Production de l'oral
- Compréhension de l'écrit
- Production de l'écrit

Il est à noter, dans ce contexte, que l'élève qui accède au cycle secondaire qualifiant est déjà capable de s'exprimer de manière correcte et efficace, dans des situations de communication complexes. Il est par conséquent appelé, durant ce cycle, à consolider ses acquis, à se perfectionner en vue d'une appropriation élargie et progressive des dimensions culturelles, discursives et linguistiques de la langue française.

Les quatre macro-compétences susmentionnées répondent à divers objectifs généraux, comme elles se recoupent avec d'autres compétences transversales et différents principes pédagogiques qu'on peut regrouper ainsi :

### 1.3.1.1. Développement des capacités et des fonctions cognitives

- Faire acquérir à l'élève, au moyen d'un corpus de textes et d'œuvres bien choisis et motivants, le plaisir et « l'habitus » de lire et d'apprendre.
- Acquérir progressivement, dans une perspective fonctionnaliste et pragmatique, la maîtrise de la langue au niveau linguistique, sémantique et culturel.
- Développer chez l'élève des stratégies d'organisation et de planification.
- Travailler la flexibilité mentale, l'autocritique…
- Développer le sens de l'analyse et l'esprit critique…

### 1.3.1.2. Enseignement actif et éducation à l'autonomie

- Adopter une approche centrée sur l'élève faisant de lui l'acteur de ses propres apprentissages.
- Recourir à la différenciation autant que faire se peut.
- Adopter des stratégies pédagogiques permettant d'amener l'élève à prendre conscience de son potentiel et de ses propres stratégies d'apprentissage (processus cognitif de conscientisation portant sur la métacognition).
- Centrer l'enseignement sur la construction motivante du sens : la langue sera ipso facto mise en oeuvre quand l'élève éprouve le besoin de dire quelque chose qui le motive et lui tient à cœur.

### 1.3.1.3. Travail collaboratif et préparation au monde du travail

- Favoriser la créativité et l'épanouissement au sein d'activités collectives susceptibles de promouvoir une culture de solidarité et d'entraide
- Développer la vitesse de traitement de l'information.
- Affermir « la mémoire de travail » qui consiste à traiter et à manipuler mentalement des informations diverses à un moment donné.

### 1.3.1.4.Mobilisation des ressources

- Développer des savoirs, des savoir-faire et des savoirs-être.
- Prévoir des moments et des situations d'intégration, d'appropriation, de réinvestissement et de transfert.
- Mettre l'élève régulièrement face à des situations-problèmes pour lui permettre de s'exercer à mobiliser différentes ressources…, bref, à aiguiser et à parfaire des compétences qui, rappelons-le, se développent tout au long de la vie.

### 1.3.1.5. Communiquer dans un contexte social et professionnel

- Identifier les principaux enjeux de la communication
- Exploiter une recherche d'informations en réponse à un besoin professionnel
- Utiliser des techniques pour s'exprimer
- Argumenter un point de vue
- Interpréter des faits ou des événements

Le tableau suivant amorce une opérationnalisation de quelques compétences déjà énoncées en les arrimant aux activités proposées

| **Compétences disciplinaires** |
|---|
| - Lire différents types de textes (narratif, descriptif, prescriptif, didactique, argumentatif…)<br>- Lire une œuvre littéraire (nouvelle, roman, pièce de théâtre….)<br>- Etudier une œuvre littéraire<br>- Lire et étudier un poème<br>- Analyser, interpréter et présenter une image, un schéma, un mode d'emploi, une notice…<br>- Lire analyser et produire une affiche publicitaire<br>- Utiliser le vocabulaire adapté (le métalangage nécessaire pour appréhender le genre ou le type de texte étudié)<br>- Utiliser les organisateurs textuels et les connecteurs chronologiques et logiques<br>- Etudier et employer différentes figures de styles avec une intention de communication donnée<br>- Rendre compte de la lecture d'un texte long par une fiche de lecture<br>- Produire un écrit d'invention (projet de classe, projet personnel de l'élève)<br>- Produire des énoncés en adéquation avec la visée recherchée et avec la situation de communication<br>- Prendre des notes à partir de documents sonores ou écrits<br>- Prendre la parole<br>- Ecouter activement<br>- Chercher l'information et la traiter en fonction de son projet<br>- … |

## 2. Profil de sortie

L'enseignement du français en baccalauréat professionnel vise l'acquisition de trois compétences :

- échanger oralement : écouter, réagir, s'exprimer ;
- échanger par écrit : lire, analyser, écrire ;
- Travailler en autonomie, prendre l'initiative, une décision appropriée.

A l'issue du cycle secondaire qualifiant, et corollairement aux contenus enseignés et aux compétences développées (susmentionnées), l'élève devra être capable de:

### 2.1. Échanger oralement

- Écouter activement autrui ;
- Comprendre les énoncés reçus ;
- Prendre la parole ;
- Participer de manière efficace à un échange en respectant les paramètres de la situation de communication ;
- Produire des énoncés en adéquation avec la situation de communication ;
- S'exprimer d'une voix claire, intelligible et audible ;
- Utiliser le niveau de langue approprié à la situation de communication ;
- Respecter le point de vue d'autrui ;
- Présenter une communication orale construite et adaptée au public (document, point de vue, compte rendu, exposé) ;
- Utiliser le lexique approprié et respecter les règles morphosyntaxiques.

### 2.2. Échanger par écrit

- Orienter sa lecture et son écrit en fonction de la situation de communication ;
- Reconnaître les différents genres d'écrits (littéraire, scientifique, journalistique, etc.) ;
- Reconnaître le fonctionnement des différents types de textes et de discours ;
- Déterminer la visée de supports divers (scripturaux, iconiques, etc.) ;
- Anticiper le contenu d'un document à partir d'indices significatifs (internes et externes) ;
- Adapter sa stratégie de lecture au projet ;
- Distinguer l'explicite de l'implicite, le dénotatif du connotatif dans différents supports;
- Rendre compte de la compréhension d'un texte par un résumé, une fiche de lecture, etc. ;
- Prendre des notes, résumer, synthétiser des textes d'idées;
- Lire l'image ;
- Exprimer une opinion personnelle en la justifiant de manière cohérente ;
- Assurer la cohérence d'un message en fonction de la visée et du type de texte ;
- Utiliser à bon escient les organisateurs textuels, les connecteurs logiques et chronologiques ;
- Utiliser un vocabulaire précis et adapté à la situation de communication ;
- Veiller au respect des règles morphosyntaxiques ;
- Adapter la mise en page des documents à l'intention de communication et respecter la ponctuation ;
- Produire des écrits créatifs et personnels.

### 2.3. Travailler en autonomie

- S'approprier des outils de la méthodologie du travail intellectuel ;
- Utiliser les codes et références spécifiques aux lieux et supports où l'on accède à l'information (Centre de Documentation et d'Information, ateliers, bibliothèque, Internet, etc.);
- Utiliser les ouvrages de références (dictionnaires, matériels audiovisuels, sites Internet, cédéroms, etc.) ;
- Déterminer une problématique pour orienter sa recherche ;
- Savoir repérer les mots clés pour organiser sa recherche ;
- Sélectionner des informations ;
- Classer les informations ;
- Organiser les informations sélectionnées en fonction du projet de recherche ;
- Etablir une bibliographie.

## 3. Organisation pédagogique de l'enseignement du français dans le cycle secondaire qualifiant

L'enseignement/apprentissage du français au cycle qualifiant s'inscrit dans une démarche de projet et s'organise autour des éléments suivants:

Le programme de français, pour répondre à diverses attentes, se veut riche et varié. Néanmoins, pour gagner en cohérence et éviter la dispersion sans restreindre la possibilité du recours à des ressources diverses, il est organisé selon plusieurs entrées :

### 3.1. Organisation par modules

Dans ce cadre, signalons que l**es modules correspondent chacun à un thème d'ordre général.** Cette thématique générale vise surtout à assurer la cohérence interne de chaque module surtout si l'on prend en considération la richesse intrinsèque des œuvres littéraires d'une part et d'autre part, la nécessité de recourir à des textes ou à des groupements de textes annexes pour se focaliser davantage sur les préoccupations, les activités et le langage technique liés à une ou un groupe de filières.

### 3.2. Unité de support et objet d'étude: œuvres intégrales

Lire des bouts de textes ne peut en aucun cas se substituer à l'intérêt et au plaisir de lire une œuvre intégrale. Ces œuvres sont choisies à partir de plusieurs critères dont notamment l'accessibilité, le côté esthétique, la modernité et les valeurs humaines qu'elles véhiculent. Néanmoins, l'objectif essentiel reste d'insuffler le goût de lire et d'apprécier ces œuvres en tant que telles et non de les analyser de bout en bout jusqu'à en faire perdre et le goût et l'intérêt.

D'ailleurs, pour donner plus de liberté au professeur de choisir ce qui lui convient le mieux , deux œuvres au choix sont proposées pour chaque module , à l'exception de la 1ère année du cycle du baccalauréat.

### 3.3. Unité assurée par des axes thématiques fédérateurs

Ces axes thématiques supplémentaires sont proposés pour aider au mieux le professeur à concevoir son projet pédagogique et à choisir les textes complémentaire. Il va sans dire que ces axes sont donnés à titre indicatif et que le professeur peut en choisir un ou plusieurs, ou si nécessaires d'autres axes non mentionnés ici, en fonction des besoins et des objectifs visés.

### 3.4. La séquence

La séquence didactique (ou projet séquentiel) est un ensemble d'activités visant le développement de compétences; celles-ci constituent une réponse aux besoins des élèves, préalablement identifiés et analysés. C'est l'outil le mieux adapté à une gestion optimale du temps en fonction du rythme de chacun.

En effet, le projet pédagogique est constitué d'un ensemble de modules eux-mêmes déclinés en séquences didactiques conçues sous forme d'activités successives, cohérentes et interdépendantes. Celles-ci peuvent être effectuées en classe et hors de la classe, suivant une démarche décloisonnée, dans l'optique de développer chez l'élève les compétences voulues.

L'évaluation qui clôt la séquence permettra, en même temps, d'évaluer les nouveaux acquis et de prévoir les actions de remédiation et de consolidation qui s'imposent.

#### 3.4.1. Les composantes de la séquence :

**a- Ressources et documents complémentaires**

C'est au professeur de choisir, en fonction des axes thématiques retenus, les documents textuels, iconographiques, filmiques ou autres qui peuvent soit projeter des éclairages sur la thématique globale ou l'œuvre en général ou servir de support pour les diverses activités connexes.

**b- Les contenus**

Les contenus proposés constituent un ensemble modulable et non contraignant que le professeur sera amené, en fonction des besoins de ses élèves, à restructurer, étoffer ou à l'inverse réduire, modifier ou tout simplement remplacer. Ce sont des ressources dont il se servira au besoin. Ils constituent plus une boîte à outils qu'un ensemble stratifié et monolithique.

### 3.5. Le projet pédagogique du professeur (décliné en séquences)

C'est à proprement parler la pierre angulaire de l'édifice. Le professeur doit lui accorder toutes l'attention voulue que ce soit au niveau des compétences retenues, des prérequis nécessaires, de la variété, de la complémentarité et du degré de cohérence et d'intégration des activités prévues. Il en va de même des procédures d'évaluation et de remédiation mises en place. L'essentiel est que cet outil de travail incontournable possède la flexibilité nécessaire pour d'éventuelles réadaptations en fonction de la progression des élèves.

#### 3.5.1. Démarche du projet

Mettre en place un projet pédagogique suppose que l'enseignant procède à

- Une évaluation diagnostique (en début d'année) lui permettant de dégager le profil de la classe ;
- La négociation et à la formulation en termes contractuels du projet permettant d'associer les élèves à leur propre production et partant à leur propre formation ;
- La clarification des compétences que les élèves doivent acquérir à l'issue d'un ensemble d'activités programmées pour une période donnée ;
- L'élaboration et la programmation de tâches et d'activités diverses favorisant la construction des compétences escomptées ;
- La conception ou la prise en compte de procédures d'évaluation destinées à apprécier le degré de maîtrise de ces compétences ;
- La tenue d'un carnet de bord lui permettant de consigner au fur et à mesure, les étapes de réalisation du projet, les points forts et les points d'amélioration du travail effectué, le degré d'implication des élèves, les imprévus, etc.

### 3.6. Niveau taxonomique

Avant d'aborder les contenus, on doit signaler que sur le plan taxonomique, les définitions des savoirs et des activités proposés dans ce référentiel comportent quatre niveaux de maîtrise hiérarchisés.

| Niveaux d' (de) | Maîtrise des savoirs | Les capacités à développer | Activités |
|---|---|---|---|
| **4- maîtrise méthodologique** (niveau métalogique) | Je sais sélectionner l'information, l'exploiter, la structurer et l'agencer | La pertinence du choix du savoir et la mise en œuvre du savoir-faire procédural<br>La cohérence et la cohésion (texte et discours) | **Activité :** convergente /intégration/ autonomisation |
| **3- maîtrise d'outils** (niveau chrono- logique) | Je sais comment en parler et l'exprimer | Les différents modes de mise en discours : liens logiques et rhétoriques, des énoncés au texte | **Activités :** Langue / Communication : |
| **2- expression (énonciation linguistique et discursive)** | Je sais en parler, l'exprimer, le reformuler | Résumer, rendre compte, exposer | **Activités :** Production<br>écrite ou orale |
| **1- information** (appropriation / ancrage) | Je comprends de quoi on parle et comment | Lire, analyser, comprendre un document écrit ; iconique ou autres. | **Activité :**<br>Lecture |

### 3.7. Les activités de mise en œuvre

Cette conception, plus proche des besoins des élèves et plus ouverte quant au rôle de l'enseignant, passe par un assouplissement des horaires impartis aux diverses activités.

Ainsi, tel projet nécessitera davantage d'heures de lecture que le précédent, tel autre privilégiera la production écrite ou l'initiation à la documentation. Le principe est que l'ensemble des activités, prévues dans le cadre du projet, convergent et se complètent.

En outre, les activités seront décloisonnées et intégrées les unes aux autres autant que nécessaire. L'enseignant, sans perdre de vue la nécessité de veiller à l'équilibre et à la progressivité des activités, essayera de les diversifier en fonction des compétences visées en réception et en production de l'oral et de l'écrit.

La répartition des activités de classe met en perspective, pour les trois années du cycle qualifiant, le cheminement d'un apprentissage progressif recherchant la consolidation des acquis des cycles antérieurs, leur perfectionnement, en vue de l'appropriation de la langue cible. Les domaines de l'enseignement apprentissage sont la lecture, l'écrit, la langue, l'oral et les travaux encadrés.

### 3.8. Activités de lecture

La spécificité de cette activité est la lecture et l'étude d'œuvres intégrales. Il s'agit d'articuler les analyses fragmentées (un extrait dont on justifie le choix) et les visions d'ensemble pour que les différents aspects de l'œuvre soient étudiés.

Cette forme de lecture vise :

- la perception du traitement du temps (temps de la narration, ellipses…) ;
- la construction de l'œuvre (comprendre les principes sous-jacents qui en régissent la composition) ;
- la construction du personnage (présentation, évolution, psychologie, motivations) ;
- la connaissance du genre, du courant, du contexte de production, du rapport de l'auteur avec son œuvre et l'ancrage de celle-ci dans son environnement historique et culturel;
- l'analyse du contenu, y compris le non-dit, pour découvrir la conception du monde dont elle est le reflet;
- la formulation des réactions de lecteurs (sympathie/rejet, compréhension/ incompréhension…).

Un tel choix demande l'adoption de démarches méthodologiques et de stratégies de lecture appropriées à l'étude de l'œuvre littéraire:

- La lecture méthodique relie constamment observation et interprétation et fait participer activement l'élève à la construction du sens à partir de réseaux d'indices textuels et discursifs. Quel que soit le genre de texte ou le type de discours considéré, c'est avec ses compétences d'analyse personnelles, y compris celles qui font intervenir sa subjectivité, que l'élève progresse dans la construction du sens ;
- La lecture analytique s'attache à dégager le sens d'un texte par une étude détaillée des techniques d'écriture, et s'intéresse aux effets que produisent ces techniques sur le lecteur.
- La lecture sélective permetde dégager les informations en fonction du projet de lecture ;
- Le groupement de textes s'appuie sur la confrontation de textes appartenant au même genre ou à des genres apparentés pour la mise en évidence de caractéristiques textuelles et discursives significatives ;

Cependant, la séance de lecture ne sera pas exclusivement réservée à l'étude de l'œuvre intégrale. Deux autres types de lecture sont à privilégier :

- **la lecture fonctionnelle** : il s'agit d'étudier des textes fonctionnels de types informatif, explicatif, prescriptif ou argumentatif dont le contenu est en rapport avec la spécialité choisie par les élèves ;
- **la lecture documentaire** : c'est une lecture qui vise la recherche d'informations. Celle-ci sollicite des stratégies différentes de celles préconisées pour l'étude de l'œuvre intégrale. Il s'agit d'expliciter les démarches de cette lecture et de procéder à un entraînement systématique pour développer cette expertise de lecture. Le recours à la reformulation, la courte synthèse ou la transposition (schéma, représentation graphique…) favoriseront l'acquisition des stratégies de cette lecture.

La séance de lecture peut aussi avoir comme supports des textes et des poèmes variés, d'auteurs francophones, notamment marocains, en vue d'élargir les horizons culturels des apprenants et de les sensibiliser à la diversité linguistique francophone.

La lecture s'intéresse également à l'étude de l'image. On utilisera des images fixes et mobiles pour apprendre aux élèves à dégager les spécificités du message iconique et à mettre en relation le langage verbal et le langage visuel;

### 3.9. Activités de langue

- **Le lexique**

Enseigner le lexique est devenu une nécessité : nombre d'élèves disposent d'un vocabulaire limité, ce qui constitue un obstacle à la compréhension et explique la faiblesse de leurs productions. Développer le vocabulaire est donc un objectif prioritaire.

Le professeur fera acquérir aux élèves les connaissances lexicales nécessaires réparties en deux catégories :

- La formation des mots : dérivation, suffixation, préfixation, composition….
- Le lexique thématique en lien avec les textes étudiés, la spécialité des élèves, l'objet d'étude…

Cet enseignement du lexique doit être lié aux activités de lecture, d'oral et d'écriture.

- **Grammaire de la phrase**

Dans la continuité du collège, la grammaire de la phrase fera l'étude continue et graduée tout au long du cycle du baccalauréat professionnelle. Mais il faudra veiller à infléchir l'activité dans le sens d'une pratique raisonnée de la langue au service de la communication.

- **Grammaire de texte**

La cohérence du texte repose sur des régularités qui facilitent le passage d'une phrase à l'autre, d'un paragraphe à l'autre, il faudrait, donc, aider les élèves à percevoir ces régularités, aussi bien en lecture, qu'en écriture et à l'oral.

Ces éléments qui organisent le texte doivent être mis en relation avec l'énonciation.

- **L'énonciation**

Il s'agit de faire acquérir aux élèves les connaissances nécessaires à la compréhension d'un discours et de leur faire observer les différents éléments qui constituent ce discours pour qu'ils puissent comprendre un texte et produire des écrits cohérents.

### 3.10. Activités orales et travaux encadrés

- **Les activités orales** : Le projet pédagogique intégrera des activités orales diversifiées. Plus spécifiquement, dans le cadre de l'acquisition progressive des **techniques d'expression et de communication**, on travaillera :
- L'écoute : sans écoute, il n'y a pas d'interaction possible, pas d'avancée dans un débat ;
- L'expression : il s'agit d'amener l'élève à s'exprimer ; à réagir, à prendre la parole pour exposer clairement ses idées.

Pour ce, l'enseignant est appelé à :

- organiser des situations où l'élève produit de l'oral devant un public exposé, interview, débat, table ronde… ;
- entraîner les élèves à la prise de parole à partir d'un support écrit ou d'un document (prise de notes, schéma, photo, affiche, tableau…;
- travailler sur le plaisir de dire (poésie-diction, jeux de scène… ;
- travailler sur la posture du locuteur (gestes, mimiques…).
- Les travaux encadrés : ils constituent un travail personnel, mais réalisé au sein d'un groupe motivé par le désir de travailler ensemble ou de traiter un sujet en commun. C'est un travail encadré par l'enseignant qui aide dans le choix du sujet à traiter, guide le groupe pour organiser le travail, contrôle régulièrement l'avancée des travaux et évalue l'implication personnelle et la cohérence de la production finale.

  Les travaux encadrés exigent des élèves une plus grande autonomie.

### 3.11. Activités de production écrite :

La spécificité du baccalauréat professionnelle implique le recours à des activités de production écrite diversifiées, susceptibles de faire accéder l'élève au degré d'autonomie escompté.

A cet effet, les pratiques de productions d'écrits porteront sur :

- La prise de notes : elle est essentielle dans l'apprentissage de l'autonomie ;
- La production de discours argumentatifs ;
- L'écriture d'invention ;
- le résumé ;
- la synthèse de documents ;
- les écrits fonctionnels : compte-rendu, rapport, lettre (demande d'emploi, lettre de motivation, demande de stage, C.V…).

### 3.12. Répartition des contenus :

#### 3.12.1 Niveau taxonomique

Avant d'aborder les contenus, on doit signaler que sur le plan taxonomique, les définitions des savoirs et des activités proposés dans ce référentiel comportent 4 niveaux de maîtrise hiérarchisés.

| **Niveaux d' (de)** | **Maîtrise des savoirs** | **Les capacités à développer** | **Activités** |
|---|---|---|---|
| **5- maîtrise méthodologique** (niveau métalogique) | Je sais sélectionner l'information, l'exploiter, la structurer et l'agencer | La pertinence du choix du savoir et la mise en œuvre du savoir-faire procédural<br>La cohérence et la cohésion (texte et discours) | **Activité :** convergente /intégration/ autonomisation |
| **4- maîtrise d'outils** (niveau chrono- logique) | Je sais comment en parler et l'exprimer | Les différents modes de mise en discours : liens logiques et rhétoriques, des énoncés au texte | **Activités :** Langue / Communication : |
| **3- expression (énonciation linguistique et discursive)** | Je sais en parler, l'exprimer, le reformuler | Résumer, rendre compte, exposer | **Activités :** Production écrite ou orale |
| **2- information** (appropriation / ancrage) | Je comprends de quoi on parle et comment | Lire, analyser, comprendre un document écrit ; iconique ou autres. | **Activité :** Lecture |

### 3.12.2. Répartition et organisation des contenus

L'organisation des contenus relatifs aux aspects linguistiques et aux techniques d'expression et de communication est donnée à titre indicatif. Il appartient au professeur de restructurer, de compléter si nécessaire et d'adapter ces contenus selon les objectifs de son propre projet pédagogique.

### 3.12.3 Aspects linguistiques

| | **T.C** | **1ère** | **2ème** |
|---|---|---|---|
| **Lexique** | 1. Comprendre la formation des mots :<br>. les mots dérivés<br>. les mots composés<br>2. Les nouveaux procédés de formation :<br>. l'abréviation<br>. l'emprunt<br>3. Lexique thématique.<br>4. champs lexicaux<br>5. Figures de style<br>6. Niveaux de langue | 1. Comprendre le vocabulaire savant :<br>. les préfixes<br>. les suffixes<br>. les radicaux<br>2. Eviter les impropriétés :<br>. l'homonymie<br>. la paronymie<br>3. Lexique thématique<br>4. Champs lexicaux<br>5. champs sémantiques<br>6. Registres (tonalité du texte) | 1. Choisir le mot juste :<br>. la synonymie<br>. l'antonymie<br>2. Les champs lexicaux<br>3. champs sémantiques<br>4. Lexique thématique |
| **Grammaire, orthographe et conjugaison** | Construire une phrase simple :<br>. le G.N<br>. le G.V<br>. les compléments<br>-Groupes, temps et modes | Construire une phrase complexe :<br>. la complétive<br>. la circonstancielle<br>. la relative<br>- Accord du participe passé | Comprendre l'utilisation des modes et des temps :<br>. les modes dans la subordonnée<br>. la concordance des temps |
| **Grammaire du texte** | 1. Les mots de reprise<br>2. Les connecteurs :<br>. d'énumération<br>. spatiaux-temporels<br>. d'analogie et de Ressemblance | 1. Les connecteurs :<br>. d'opposition<br>. de concession<br>. de cause et de conséquence<br>2. Les procédés de la généralisation, de la reformulation et de la condensation | La progression d'un texte :<br>. la progression thématique<br>. la cohésion/ la cohérence |
| **Enonciation** | 1. Les situations de communication<br>2. La modalisation<br>3. La dénotation / la connotation | L'énonciation et le texte :<br>. le point de vue<br>. le discours rapporté : direct, indirect, indirect libre<br>- les procédés de caractérisation | 1. L'implicite, l'explicite<br>2. La présupposition<br>3. Les procédés d'argumentation et de persuasion<br>4. les procédés de caractérisation. |

### 3.12.4. Techniques d'expression et de communication orale et écrite

| Activités | TC | 1ère année | 2ème année |
|---|---|---|---|
| Oral | • Prise de parole en public<br>• Faire un exposé<br>• Présenter un dossier<br>• Identifier les paramètres d'une situation de communication orale<br>• Faire des jeux de rôles | • Négocier<br>• Présenter une notice, une brochure, un schéma, un graphique, une image …<br>• Développer des stratégies de communication : savoir convaincre, persuader, démontrer<br>• Présenter un dossier | • Passer un entretien<br>• Participer à un débat, à une discussion<br>• Faire des jeux de rôle et des simulations<br>• Présenter un compte rendu de film<br>• Animer une rencontre, une réunion<br>• Présenter un projet personnel<br>• Evaluer une prestation, un projet, un exposé |
| Écrit | • Rédiger un texte prescriptif<br>• Rédiger un texte narratif<br>• Rédiger un texte descriptif<br>• Rédiger un texte didactique<br>• Rédiger un mode d'emploi, une notice, une recette<br>• Rédiger un texte à la manière de ... (pastiche, imitation…)<br>• Faire un résumé<br>• Prendre des notes | • Rédiger un CV, une demande, une lettre de motivation, un compte rendu, un rapport, une lettre administrative<br>• Prendre des notes<br>• Faire un résumé<br>• Faire une synthèse<br>• Produire un texte dans le cadre d'un projet<br>• Jouer avec les images et les figures de style<br>• Rédiger un texte argumentatif | • Rédiger un dialogue<br>• Rédiger un texte argumentatif<br>• Rédiger une fiche de lecture d'une œuvre<br>• Rédiger un texte à partir d'un support iconique<br>• Faire un compte rendu de lecture<br>• Réécrire un texte avec une consigne précise<br>• Exprimer son point de vue à propos d'une œuvre (roman, poème, film, pièce de théâtre) |

### 3.12.5 Lecture

**I Approches**

- Observation et analyse de documents relevant de types et de genres divers
- Lecture linéaire
- Lecture analytique
- Lecture méthodique
- Lecture sélective
- Lecture suivie
- Lecture documentaire
- Lecture hors classe

**II - Supports**

- Textes, groupement de textes
- Œuvres intégrales
- Images, tableaux…
- Diagrammes, courbes…
- Documentaires, vidéos, films…

## 4. Thèmes et œuvres du programme

### 4.1. PREMIÈRE ANNÉE DU CYCLE DUBACCALAURÉAT

| Semestre | Thèmes/ Modules | Œuvres | Axes thématiques complémentaires -pour le choix de ressources annexes (textes, bandes sonores, films …) |
|---|---|---|---|
| 1[er] semestre | • **Module 1**<br>***Arts et don de soi*** | - *La légende de l'homme à la cervelle d'or* d'Alphonse Daudet | • Les arts : Littérature, peinture, cinéma …<br>• Art et artisanat<br>• La création artistique<br>• La beauté esthétique<br>• Arts et techniques ou les techniques de l'art… |
| | • **Module 2**<br>***Le progrès*** | - *La civilisation, ma mère…* de Driss Chraïbi | • Le confort humain<br>• Le progrès scientifique et ses retombées sociales<br>• Le génie humain, les grandes inventions et leur histoire<br>• Techniques et civilisations<br>• Les dérives de la science… |
| 2[ème] semestre | • **Module 3**<br>***L'individu et la société*** | - *Rhinocéros* d'Eugène Ionesco | • Le pouvoir, les régimes totalitaires, le despotisme<br>• L'esprit de tolérance<br>• La démocratie, les droits de l'homme<br>• Droit et justice… |

### 4.2. DEUXIÈME ANNÉE DU CYCLE DUBACCALAURÉAT

| Semestre | Thèmes/ Modules | Œuvres | Axes thématiques complémentaires -pour le choix de ressources annexes (textes, bandes sonores, films …) |
|---|---|---|---|
| 1er semestre | • **Module 1**<br><br>***Voyages et découvertes*** | - *Micro mégas* de Voltaire<br>*Ou*<br>- *L'alchimiste de Paulo Coelho* | • Les voyages de formation<br>• Voyage, quête, recherche de la connaissance, de la sagesse…<br>• L'altérité : l'image de l'autre, confrontation avec l'autre et découverte de soi<br>• Le relativisme, la tolérance<br>• … |
| | • **Module 2**<br><br>***La condition féminine*** | - *L'enfant de sable* de Tahar Benjelloun<br>*ou*<br>- *Une vie* de Maupassant | • La condition de la femme dans la société<br>• Les préjugés sociaux<br>• Justice, égalité et parité<br>• Les femmes célèbres<br>• La femme et le développement durable<br>• … |
| 2ème semestre | • **Module 3**<br><br>***Prospection*** | - *Vingt mille lieues sous les mers* de Jules Verne<br>*ou*<br>- *Le meilleur des mondes* d'Aldous | • Le monde de demain<br>• Les technologies de pointe<br>• Les nouvelles technologies et leur impact<br>• Développement technologique et développement humain<br>• La recherche scientifique |

## 5. Evaluation remédiation et soutien

Les élèves intègrent de nouveaux apprentissages à tous les niveaux des composantes de la compétence de communication. Les évaluations permettent l'identification des écarts pour monter les actions de remédiation les plus pertinentes.

Ainsi, l'enseignant peut prendre des décisions pour mettre à niveau ou rehausser la qualité des réalisations langagières et discursives de ses élèves.

L'évaluation a donc pour fonction :

- d'aider les élèves à prendre conscience de leurs lacunes et d'essayer de les combler;
- d'aider les enseignants à adapter les apprentissages proposés aux besoins de leurs élèves ;

L'évaluation et la régulation constituent donc un travail quotidien ; il a lieu à travers les observations, les tests rapides, les vérifications des travaux hors de la classe, mais aussi à travers les contrôles et devoirs périodiques.

Il est donc utile de tenir les élèves informés des différentes actions d'évaluation en:

- leur expliquant qu'ils suivent un enseignement / apprentissage par compétences;
- établissant, avec eux, avant chaque nouvel apprentissage, des critères d'évaluation qui serviront de contrat.

D'autre part, le processus d'évaluation mobilise des ressources dont dispose l'élève (savoirs, savoir-faire, savoir être, savoir agir, savoir combiner) et des ressources externes (ressources documentaires, personnes ressources, cours, etc.). L'évaluation doit donc aller au-delà des contenus d'apprentissage pour viser le transfert des compétences et la créativité, autrement dit, le degré d'autonomie atteint par l'élève face à un problème à résoudre.

Un dispositif d'évaluation doit être mis en place.

**5.1. L'évaluation diagnostique**

Elle est couramment pratiquée en début d'année mais aussi au début des projets didactiques pour déceler les prérequis nécessaires.

**5.2. L'évaluation formative**

Elle constitue un souci permanent de l'enseignant, car la prise de conscience de l'erreur chez l'élève est un vecteur majeur d'apprentissage. Mais elle doit également permettre à l'enseignant de jeter un regard critique sur sa façon de procéder et d'enseigner : la conscientisation et la critique des pratiques enseignantes !

**5.3. L'évaluation sommative**

Le contrôle continu et l'évaluation certificative se feront conformément au cadre de référence en vigueur.

**5.4. Remédiation et soutien :**

Les activités de remédiation/soutien sont consécutives aux opérations d'évaluation et doivent s'effectuer de façon intégrée. Cela permettra à l'enseignant de varier ses pratiques, de les personnaliser et ce conformément aux styles d'apprentissages constatés (comment les apprenants apprennent).

## Bibliographie


- **ADAM J-M.:** Les textes, types et typologies. Nathan Université, 1991
- **ADAM J-M et PETIT JEAN A.:** Le texte descriptif. Nathan Université 1989
- **ADAM J-M.:** Pour lire le poème. De Boeck / Duculot 1989
- **ALLAL et alii:** L'évaluation formative et didactique du français. Neuchâtel 1993
- **ALLAL.L.:**Vers une pratique de l'évaluation formative. De Boeck 1991
- **AUBERT. J. et alii:** Savoir et pouvoir: les compétences en questions. PUF. 1993
- **BARTH. B.M.:** L'apprentissage de l'abstraction. Retz 1987
- **BARTH. B.M.:** Le savoir en construction. Retz 1993
- **CHARAUDEAU.** P.**:** Grammaire du sens et de l'expression. Hachette Education. 1992
- **CHISS et alii:** Enseigner / apprendre à produire des textes en français. De Boeck Université 1988
- **COMBETTES B.:** «Pour une grammaire textuelle: la progression thématique» Duculot 1983
- **COMBETTES B.:** «Discours rapporté et énonciation, trois approches différentes» In Pratiques n° 64 1989
- **DESCOTES M.:** La lecture méthodique. CRDP Midi Pyrénées 1989
- **DESCOTES**M.**:** Lire méthodiquement des textes. Col. Didactiques. Bertrand-Lacoste 1996
- **DESCOTES M.:** La communication dans la classe de français. Projet, séquence et activités, Bertrand Lacoste 1995
- **IDT. G.; LAUFER. R.; MONCOFF. F.:** Le roman, le récit non romanesque, le cinéma. Col. Littérature et Langages. Nathan 1979
- **KERBRAT-ORECCHIONI C.:** L'énonciation. A. Colin 1988
- **KERBRAT-ORECCHIONI C.:** L'implicite. A. Colin 1986
- **LANGLADE. G.:** L'oeuvre intégrale. CRDP Midi Pyrénées 1991
- **LE BOTERF.G:** De la compétence : essai sur un attracteur étrange. Les Editions d'Organisation 1994
- **LEJEUNE. P.:** Le pacte autobiographique. Seuil 1975
- **MAINGUENEAU. D.:** Pragmatiques pour le discours littéraire. Dunod 1995
- **MIRABAIL. H.:** Argumenter au lycée. Séquences et modules. Col. Didactiques. Bertrand-Lacoste CRDP Midi Pyrénées. 1994
- **PAGE.C.:** Eduquer par le jeu dramatique: pratique théâtrale et éducation. ESF 2001
- **PERRENOUD.PH.:** Dix nouvelles compétences pour enseigner. ESF 2002
- **PERRENOUD.PH.:** Construire des compétences dès l'école. ESF 2000
- **REUTER. Y.:** «Comprendre, interpréter, expliquer des textes» In Pratiques n° 76- 1992
- **REY. B.:** Les compétences transversales en question. ESF 1996
- **RIFFATERRE. M.:** La production du texte. Seuil 1979
- **TOMASSONE.R.:** Pour enseigner la grammaire. Delagrave 1995
- **VECK. B.:** Groupement de textes et projet de lecture (tomes 1 et 2) Bertrand - Lacoste 1996
- **VECK. B.:** Œuvre intégrale et projet de lecture. Bertrand -Lacoste 1998
- **La Charte Nationale de l'Education et de la Formation**
- **Le livre blanc**
- **Sites web**
  - http://www.francparler-oif.org/
  - ricochet-jeunes.fr (littérature jeunesse)
  - weblettres.net (le portail des enseignants de français)
  - fle.fr (français langue étrangère)
  - abu.cnam (textes en ligne)
  - bnf.fr (Bibliothèque nationale de France)
  - alalettre.com (site dédié à la littérature)
  - cpge-cpa.ac.ma (site des classes préparatoires et des agrégations au Maroc).
  - http://www.ccdmd.qc.ca/fr/
  - http://www.lecafedufle.fr/

**SG03 : Anglais**

## Table of Contents

# Preface

*Vocational Education in Morocco is now more than just a means to meet the requirements of the job market. It is a strategic educational policy meant to develop the country's economy in an increasingly changing world. Looking for low-skilled and skillful workers is still a great demand on the part of employers. However, the human resources needed to fulfill those jobs are viewed in a much broader educational conception – ranging from building particular work competencies through fostering social inclusion to developing capabilities.*

*The Ministry of National Education and Vocational Training is launching a highly ambitious Project - the Vocational Baccalaureate, which is meant to be implemented and integrated within the general educational system. Basic streams likely to provide employment for Baccalaureate holders, mainly automobile sectors, aeronautic companies, tourism and agriculture are to ones to launch first. Students from third year in middle school can join this Baccalaureate which extends over a period of three years allowing students to attend the general education sector, technical education or vocational training.*

*With reference to the English language instruction, this document provides guidelines for teachers to consider the best standards. Actually, an effective vocational pedagogy emphasises the value of active learning, boosts student motivation and creates an anxiety-free learning environment. Teaching is nurtured by teachers' enthusiasm and maintained through teacher preparation and reflection. Such vocational education also provides opportunities to develop knowledge beyond memorisation, makes of assessment a source for learning and enables learners to be autonomous.*

# ENGLISH LANGUAGE GUIDELINES

# FOR TECHNICAL AND VOCATIONAL EDUCATION AND TRAINING: (ETVET)

2014-2015

# SECTION ONE

## Introduction

This document is a subject-specific part of a National curriculum for vocational and technical education. It describes the teaching of English as a foreign language for vocational and technical education and training. It is in compliance with the general educational trends and the main principles of EFL teaching as outlined in the *Official English Guidelines* (June 2007).

The document comprises four major sections: The First Section specifies the intended outcomes and a course description, the Second Section deals with the Competency-Based Framework, the Third Section delineates the syllabus and teaching methodology for the three years of Vocational Baccalaureate. The last Section gives an overview of the assessment and performance criteria to be considered.

One definition of vocational pedagogy provided by the National team in charge of elaborating the curriculum (2014) is:

> *"vocational education entails a scientific approach to acquire knowledge through discovery learning methods capable of allowing students to gain work competencies, adapt to their work environment and be creative in their jobs."*

This definition already touches upon the large scope targeted by vocational education and specifically by the teaching and learning of English as a foreign language. English indeed occupies a very important place in students' vocational education. It is a key component in their training and an important medium for them to communicate and have access to science and technology. In much the same way as other subjects such as mathematics and technological engineering, English enables students to acquire 21st Century skills: communication, ICT literacy, leadership, critical thinking, problem solving strategies and aesthetics.

The basic aim of the curriculum is therefore to cater for students' multiple intelligences, develop their thinking skills and discovery learning strategies. Learning, which is basically competency-based and project-based, is sustained through continuous assessment during the three-year course and culminating in the Vocational Baccalaureate exam.

The conception and strategy for vocational training adopted by the Ministry of Education responds to the urgent and dynamic socio-economic changes of the labour market. It posits that students enrolling in the stream acquire basic vocational knowledge and life skills necessary for the expected workplace. Hence, the curriculum/programme should provide the possibility to:

1. *learn English for communicative purposes*
2. *acquire qualifications relevant to work competencies*
3. *receive continuous vocational training*
4. *foster opportunities for obtaining a job*
5. *develop talent and personal self-fulfillment*

## 1.1 Goals and intended outcomes of the curriculum

The English vocational curriculum is in conformity with the values pertaining to Islam, the Moroccan identity, culture, citizenship, and values of human rights. The goals of vocational English, as well as the teaching content and methodology, are all supposed to foster 21$^{st}$ Century skills, cross-cultural tolerance and globalization. *"Students must learn the essential skills for success in today's world, such as critical thinking, problem solving, communication and collaboration."*

The generic 'desirable outcomes' of such vocational curriculum, as viewed in the Moroccan context, include: the communicative competence, the acquisition of working knowledge related to tools and resources, skills for lifelong learning and self fulfilment.

An effective vocational pedagogy therefore:

1. *emphasizes the value of active learning,*
2. *creates a motivating and anxiety-free environment,*
3. *provides opportunities to develop knowledge beyond memorisation,*
4. *nurtures teacher's enthusiasm and positive attitude,*
5. *makes of assessment a source for learning and allows students to be autonomous,*
6. *Promotes teacher reflection and professional development.*

## 1.2 Course description :

This vocational course intends to develop students' communicative competencies in English and helps them acquire an optimal lexical repertoire related to English for technical and specific purposes.

The first year – Vocational Common Core (VCC), is somehow similar to the Common Core in the general educational sector in terms of syllabus design and coverage with slight changes in perspective bearing on the vocational expectations of students. Specialisation in the course of study starts at the First Year Vocational Baccalaureate and extends to the Second Year with greater focus on vocational and technical skills and competencies.

For more explicit explanation of the English course in vocational education and training, the chart and TVET levels 1-2-3 are described below:

## English as a Foreign Language for Technical and Vocational Education and Training

## (EFL for TVET)

**Levels: Common core, First and Second years Baccalaureate**

| Level | Course Name | Course Type | Course Code | Prerequisites |
|---|---|---|---|---|
| Level 1 | ETVET Level 1 | Open | EFTVET | None |
| Level 2 | ETVET Level 2 | Open | EFTVET | ETVET Level 1 or equivalent |
| Level 3 | ETVET Level 3 | Open | EFTVET | ETVET Level 2 or equivalent |

**English for TVET Level 1:**

This course builds on students' previous language knowledge to introduce them to the world of vocational English and help them adjust themselves to the requirements in their new environment. Students will use beginning English language skills in listening, speaking, reading, and writing for daily purposes. They will engage in short conversations using basic English language structures and simple sentence patterns, read relatively short adapted texts and write phrases and short sentences. The course also provides students with the knowledge and skills they need to begin to adapt to their new lives in the professional world. **Prerequisites**: None

**English for TVET Level 2:**

This course extends students' listening, speaking, reading, and writing skills in English for everyday activities as well as technical and vocational purposes. Students will participate in conversations in structured situations on a variety of familiar and new topics, read a variety of texts designed or adapted for English language learners, expand their knowledge of English grammatical structures and sentence patterns, and link English sentences to compose paragraphs. The course also supports students' lifelong learning and continuing adaptation to the requirement of the Moroccan and international job markets by expanding their strategic competence and their ability to solve real life problems in novel situations. **Prerequisite**: ETVET Level 1 or equivalent.

**English for TVET Level 3:**

This course further extends students' skills in listening, speaking, reading, and writing in English for a variety of everyday and vocational purposes. Students will make short classroom oral presentations, read a variety of adapted and original texts in English, and write using a variety of text forms. Students will equally expand their technical and vocational vocabulary and their study skills to facilitate their integration in the job market. This course also introduces students to the rights and responsibilities inherent in the Moroccan constitution and to a variety of current issues. **Prerequisite**: ETVET Level 2 or equivalent.

# SECTION TWO

## Approach - The Competency-Based Framework

This section attempts to define the Competency-Based Approach (CBA) to the Vocational Education and Training (VET) education in Morocco. Competency-Based Teaching (CBT) was first introduced in the Moroccan education system in the 90s as a substitute for the behaviouristic model. It later extended its influence to training centers and institutes of applied technology. Now, with the Vocational Baccalaureate, the Competency-based approach is revived and viewed as the key answer to education and training. It is really gaining momentum as political decisions are reinforced to prepare the work force for the job market.

### 2.1 Definition of competence

Competency or competence is here defined as **'the capacity to do something to a pre-described standard'**. Competence also relates to an ability to act, succeed, make progress and adequately achieve tasks and activities of vocational or personal life based on a set of knowledge, skills, attitudes, perceptions and strategies.

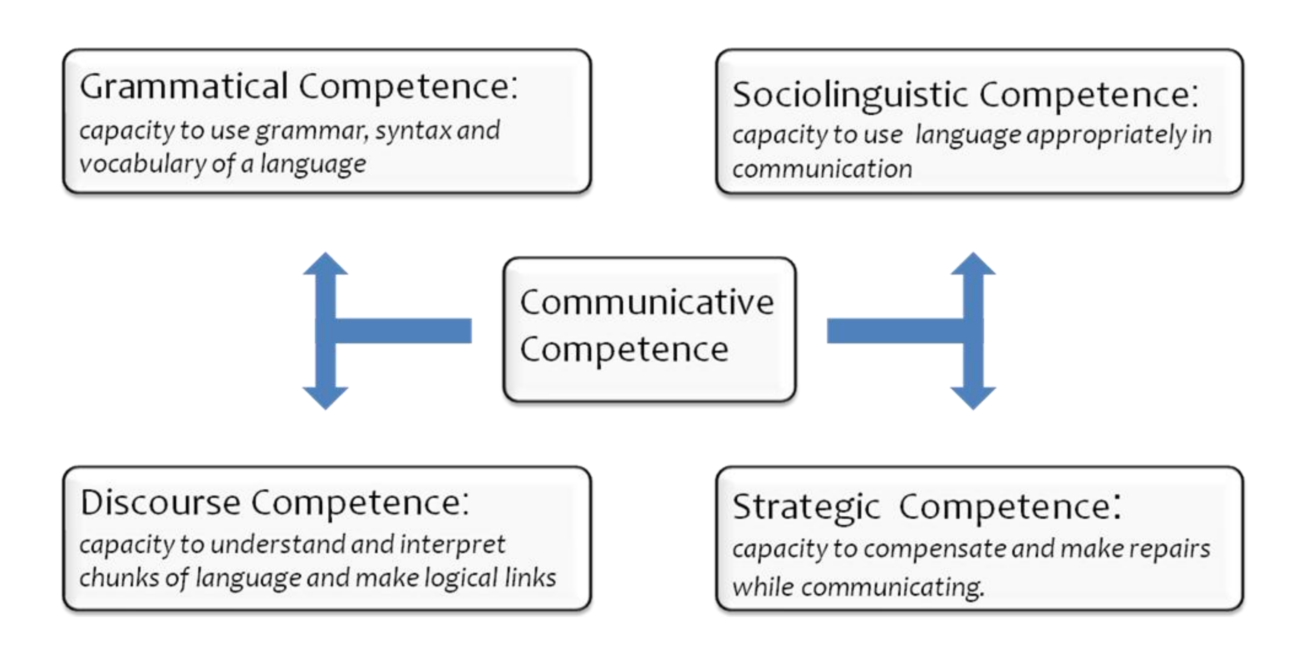
Competency in language teaching and learning has four essential characteristics:

1. *It is learner-centered and task-based.*
2. *It is based around competencies and skills that can be developed and performed through specific themes and situations.*
3. *It is organized around a set of learning tasks and/or activities that are: based on language knowledge, skills, strategies and abilities that learners have to demonstrate.*
4. *It assesses learner behavior/ performance in relation to the competencies focused upon.*

(*Moroccan EFL Curriculum - 2007*)

Competency-based teaching is an approach defining what a student can really do in the workplace after completing a three-year vocational course based on learning, project work and practicum experiences. Competency-Based Language Teaching, according to (Richards & Rodgers, 2001), focuses on what "learners *are expected to do with the* language." And it tends to "*define educational goals in terms of precise measurable descriptions of the knowledge, skills, and behaviors students should possess at the end of a course of study*.' The language competencies targeted are observable and measurable against already established standards and rubrics.

At the heart of the Competency-based teaching in ESL/EFL is the *communicative competence*. The *communicative competence* is a concept that was first developed by Canale and Swain (1980) and has over decades been maintained in the literature of applied linguistics. It refers to the ability to use language appropriately and effectively in authentic social environments. The diagram below shows that communicative competence comprises four major components, according to Canale and Swain:




*(Adapted from Canale & Swain, 1980; Canale, 1983 & Savignon, 1997).*

By developing the four major components according to some prescribed standards and levels of attainment, a Vocational Baccalaureate holder is therefore supposed to be proficient in basic communication in English with respect to the following competencies:

**interpersonal and work-related**

| Communicate in interpersonal interactions | Communicate effectively in the workplace |
|---|---|
| a. Can use appropriate language for various purposes (e.g., to identify, describe, ask for information, state needs, agree or disagree) ;<br>b. Understand or use appropriate language to influence (e.g., to convince, advise, persuade, negotiate meaning) ;<br>c. Understand or use appropriate language in general social situations (e.g., to greet, introduce, thank, apologize) ;<br>d. Use language to ask for clarification or make requests;<br>e. Understand, follow or give instructions, including commands and polite requests (e.g., Do this; will you do this please?) ;<br>f. Understand or use appropriate language to express emotions and states of being (e.g., annoyed, happy, thirsty, upset) ;<br>g. Talk about leisure and daily activities and personal interest. | 1. Respond appropriately to common personal information /questions;<br>2. Complete a personal information form;<br>3. Interpret or write a personal note, invitation, or letter;<br>4. Follow, clarify, give, or provide feedback to instructions;<br>5. Give and respond appropriately to criticism;<br>6. Interpret and write work-related correspondence, including notes, memos, letters, and e-mails;<br>7. Interpret written workplace announcements. |

To specify in a more accurate way the competencies and skills to be developed, a Competency Chart is included. The Chart specifies the main competencies, lists the skills and sub-skills and finally defines the expected learning outcomes intended from the course. The shaded areas in the Levels column correspond to the targeted competencies in each level – 1, 2 and 3(Common Core, Bac 1 and Bac 2).

*NB. It is essential to mention here that the aim of vocational EFL curriculum in these guidelines draws on the following general aims of the teaching of English in Morocco.*

## 2.2 The Competency Chart

<table>
<tr><th rowspan="2">Competency</th><th rowspan="2">Skills and sub-skills</th><th rowspan="2">Performance indicators</th><th colspan="3">Levels</th></tr>
<tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr>
<tr><td rowspan="3">develop full or partial communication competencies necessary for real life purposes in the workplace</td><td rowspan="3">✓ listen, understand and respond appropriately to others;<br>✓ speak effectively and participate in group discussions in different situations;<br>✓ read, understand and reflect critically upon what is read;<br>✓ write accurately and fluently;<br>✓ exchange information, ideas, and experiences;</td><td>• engage in short conversations<br>• using basic English language structures and simple sentence patterns; (application)</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>• read very short adapted texts; (comprehension).</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>• write phrases and short sentences; (application).</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">develop formal knowledge of language and sub-skills necessary for communication</td><td rowspan="2">✓ to acquire an understanding of the language system;<br>✓ to understand and use the functions of language of everyday life;<br>✓ to express oneself using a range of vocabulary;<br>✓ to acquire semantic and discourse knowledge;<br>✓ to understand the way language adapts to context;</td><td>• participate in conversations in structured situations on a variety of familiar and new topics; (application).</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>• read a variety of texts designed or adapted for English language learners; (comprehension).</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>develop the intellectual abilities</td><td>✓ to develop high-thinking and meta cognitive skills ( critical thinking) ;<br>✓ to develop logical reasoning, decision making, problem-solving, enquiry and evaluation skills);<br>✓ to use ones' knowledge of the language creatively and imaginatively.</td><td>• expand knowledge, through consciousness raising activities, of English grammatical structures and sentence patterns; (knowledge).</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">develop cross-cultural communication and awareness of global issues</td><td rowspan="2">✓ to attain an understanding and appreciation of people's attitudes and values of other cultures;<br>✓ to consider other cultures and compare them to their own;<br>✓ to get acquainted with, and reflect upon international issues and relations (e.g., international organizations, human rights, women's rights, health, education, science and technology, … ).</td><td>• link English sentences to compose paragraphs; (application).</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>• expand strategic competence and the ability to solve real life problems in novel situations. (application).</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

## 2.3 Project Work

Project work in EFL is now viewed as an essential approach to activate learning and promote learner training. It is also considered as a major component in developing students' language competencies and skills. When Students are assigned project work by their teacher, they are invited to work together and develop the sense of cooperativeness but at the same time feel individually responsible to contribute to the completion of the project or the task they have been assigned within the group.

> *'By its very nature, project work places the responsibility on the students, both as individuals and as members of a cooperative learning group. Autonomy becomes a fact of life" (cited in Tudor, 1996,219, cited in Stoller).*

Equally important for vocational education is project-based learning which allows students to develop problem solving strategies and increase their creativeness. Projects, in vocational streams, indeed, constitute the bulk of experiential learning. Hands-on activities are part of everyday instruction and training. Students are required to go through processes of trial and error, and rely on themselves to complete their projects. The teacher has a major role in training students how to go about the assigned projects. Stoller suggests ten steps to ease and complete project work:

1. *Learners and teacher negotiate and agree on topics/ themes.*
2. *Learners and teacher identify the final outcome.*
3 *Teacher makes sure the outcome is of acceptable quality.*
4 *Teacher coaches learners and helps with the necessary language.*
5 *Teacher ensures that learners' projects are well-designed, manageable and beneficial.*
6 *Learners gather information, and the teacher ensures learners are collecting appropriate data.*
7 *Teacher checks that learners analyse information appropriately and are moving towards the deadline.*
8 *Teacher provides the right feedback and helps learners progress while working on their presentations.*
9 *Learners present the final project either individually or as member of a group.*
10 *Learners evaluate each others' projects and choose the ones to be celebrated through displaying them within the classroom/ school. The teacher monitors and praises the outcomes.*

# SECTION THREE

## Syllabus and Teaching methodology

**(for Common Core /Vocational Baccalaureate I /Vocational Baccalaureate II)**

As mentioned before, the methodology opted to teach EFL in these technical and vocational streams is based on the Competency-Based Approach and other extensions and procedures such as the task-based and project-based instruction. It is learner-centred, emphasizing active learning, learner autonomy and professional awareness.

This section includes a definition of the syllabus, the methodology to adopt and the themes and contents to be exploited with the vocational streams during the three years of English language instruction.

### 3.1 Syllabus

Syllabus for vocational classes draws on the national Guidelines for technical and science steams in general education. It provides students with topics and themes pertaining to their fields of specialization. The themes are chosen on the basis of their needs and interests to use English for technical and communicative purposes.

The vocational design course is a combination and interaction of various interrelated elements ranging from needs analysis, through goal formulation and choice of content, to evaluation and feedback. It is a roadmap for the teacher and learners to approximate what ought to be learnt and to achieve the overall teaching and learning aims of the course.

It can be structural, functional, notional, content-based, skills-based or task-based. No approach is actually favoured here. It is believed that a syllabus can be eclectically designed with a focus, of course, on communicative needs of students and tasks that simulate the real world of their professional lives.

During syllabus development as well as during English instruction, grammar receives a subsidiary role .The focus is rather on meaning and communication. The basic assumption is that students acquire a language better when the target language is presented in a natural environment (task or project-based) and when learning is focused on content and real or semi-real situations.

However, the CBA does not totally negate the conscious learning of grammar in the course of acquiring English as a foreign language. The syllabus ought to equally include some consciousness raising activities necessary to draw learners' attention to the intricacies of the formal aspects of language.

In a compromising vein, teachers can, in the early stages of learning provide students with meaningful practice to master grammar notions that are prerequisite for communication. But the more students advance in their studies (Vocational Bac 1 and Vocational Bac 2), the less dependent they become on the learning of grammar. It is their communicative competence that gains more ground as they progress in EFL instruction.

## 3.2 Themes

**These are some topics/themes suggested to include in the TVET syllabus:**

- Digital Media (computers, animation, emailing, recording, video-conferencing, etc.);
- Powered Technology: automotive, robotics, engines, etc.);
- Foods
- Agriculture (forestry, land and water management, etc.);
- Business, enterprise and financial literacy;
- Programs and events (tourism, sport and recreation, entertainment, voluntary work, etc.)

| **Topics to be selected should be:** | |
|---|---|
| **Problems- based** : | students develop imaginative solutions to problems or issues; |
| **Technology-based:** | students understand the relationship between ICT and the job market; |
| **Production-based:** | students' learning is hands-on, tactile, manipulative and active; |
| **Decision-based:** | students make choices within their learning and get trained on how to make decisions; |
| **Project-based:** | students work individually and in teams to complete tasks and create simple products; |
| **Reality-based:** | what students learn in class should be applicable to real-life situations. |

## 3.3 Content

The teaching content for the two years of Vocational Baccalaureate - **First Year and Second Year** is outlined in greater detail in this section.

# I. English syllabus for 1st Year Vocational Baccalaureate

Themes/topics for 1st Year Vocational Baccalaureate:

1. **Professions**
2. **Entertainment**
3. **Health and Welfare**
4. **Farming**
5. **Technological Advances**
6. **Mass Media**
7. **Culture**
8. **Travel and Holidays**

By the end of the First Year Vocational Baccalaureate course, the students are expected to perform the following:

| Listening | Speaking | Reading | Writing |
|---|---|---|---|
| • Identify the topic of an aural text;<br>• Identify the main ideas;<br>• Distinguish the main idea from supporting details;<br>• Respond to referential questions based on an aural text;<br>• Respond to inferential questions based on an aural text;<br>• Distinguish implicit information from explicit information;<br>• Deduce the meaning of words from the context of an aural text;<br>• Transfer information to complete forms, tables, graphs etc… | • Engage in conversations, using suitable conversation management skills and appropriate communication strategies;<br>• Express personal feelings and emotions (anger, happiness, doubt etc… );<br>• Respond to direct questions, instructions, suggestions, offers, visual input etc… ;<br>• Respond to factual, referential and inferential questions;<br>• Give an oral presentation about a topic of general and/or personal interest;<br>• React to classmates' talks and/or presentations<br>• Report other people's talks (or conversations) effectively. | • Make predictions about a reading text using the title, captions, pictures, first or last sentence of a paragraph etc… ;<br>• Identify the main idea of paragraphs or the whole text;<br>• Deduce the meaning of unfamiliar words;<br>• Scan for specific information;<br>• Skim for gist or general impression;<br>• Make inferences: informational, explanatory and pragmatic;<br>• Recognize referents;<br>• Generate questions about a text;<br>• Interpret information presented in diagrammatic form. | • Build paragraphs using a topic sentence ;<br>• Develop a text using an outline;<br>• Use the appropriate cohesive devices where necessary;<br>• Organize short essays to support or reject a point of view ;<br>• Extract and synthesize information from several sources and present it in a coherent text ;<br>• Trans-code information from a diagram, chart, map, etc. into written text;<br>• Use capitalization and punctuation correctly;<br>• Revise, edit and rewrite own work. |

Language development is also determined by the attainment of language functions and structures:

| Functions | Structural Content |
|---|---|
| - Expressing belief or opinion<br>- Seeking and giving advice<br>- Asking for and expressing feelings, emotions and attitude<br>- Expressing promises<br>- Expressing hopes and wishes<br>- Expressing surprise<br>- Expressing interest<br>- Expressing apologies<br>- Expressing suggestions<br>- Expressing possibility<br>- complaining | - Present perfect (simple and continuous)<br>- Passive voice (simple present, present continuous, simple past, past continuous)<br>- Simple past<br>- Past continuous<br>- Prepositions ( time, place)<br>- Conditionals 0, 1, 2<br>- Modal auxiliaries<br>- Future: will/going to<br>- Articles<br>- Reported speech<br>- Used to<br>- Relative clauses<br>- Enough-too<br>- Reflexive pronouns<br>- Phrasal verbs |

*NB. In addition to the new elements to be introduced, it is necessary to recycle the most important language points taught in the previous course Level 1.*

# II. English syllabus for 2nd Year Vocational Baccalaureate

Themes/topics for 2nd Year Vocational Baccalaureate:

1. **Education**
2. **Inventions**
3. **Business**
4. **Natural Phenomena**
5. **Agriculture**
6. **Environment**
7. **Safety at Work**
8. **Citizenship**

Upon the completion of Level Three (Second Year Vocational Baccalaureate), learners are expected to attain the following learning competencies and standards:

| Reading standards and competencies | |
|---|---|
| **Content** | **Performance** |
| 1. ***Reading standard 1:*** *extract meaning from a variety of materials written in English;*<br>2. ***Reading standard 2:*** *analyze and synthesize reading materials;*<br>3. ***Reading standard3:*** *react to reading materials;*<br>4. ***Reading standard 4:*** *recognize the author's point of view, attitude, intent, and tone;*<br>5. ***Reading standard 5:*** *interpret cultural elements found in reading materials;*<br>6. ***Reading standard 6:*** *transfer gained knowledge and strategies to other subject matters and communities.* | 1. *Predict what a text is going to be about;*<br>2. *Skim a text for general idea;*<br>3. *Scan a text for specific information;*<br>4. *Make inferences: informational, explanatory and pragmatic;*<br>5. *Infer word meaning from the context;*<br>6. *Identify referents;*<br>7. *Identify discourse markers and their functions in the text;*<br>8. *Distinguish fact from detail;*<br>9. *Distinguish fact from example;*<br>10. *Distinguish fact from opinion;*<br>11. *Distinguish cause from effect;*<br>12. *Read for the author's attitude;*<br>13. *Read for the author's intention;*<br>14. *Make notes from a reading text;*<br>15. *Re-arrange the ideas or topics discussed in the text;*<br>16. *Evaluate ideas expressed in a text (i.e. critical reading) ;*<br>17. *Draw conclusions from the text.* |

| Listening standards and competencies | |
|---|---|
| **Content** | **Performance** |
| 1. ***Listening standard** 1: learners will be able to demonstrate awareness of the communication process;*<br>**2.** ***Listening standard 2:*** learners will be able to listen to *various types of texts for a variety of purposes;*<br>3. ***Listening standard 3:** learners will be able to use skills and strategies to enhance listening;*<br>4. ***Listening standard 4:** learners will be able to identify, analyze and evaluate a variety of spoken texts.* | 1. *Being aware of the various components of the process of communication; namely, the message, sender, receiver, shared knowledge, channel, feedback, and inference;*<br>2. *Use high-order skills (selecting, analyzing, organizing, categorizing, evaluating, etc.) to understand spoken texts;*<br>3. *Interact communicatively with spoken discourse to decipher the literal and implied meanings;*<br>4. *Use listening skills to identify what is culturally appropriate or inappropriate;*<br>5. *Listen and take notes.* |

| Speaking standards and competencies | |
|---|---|
| **Content** | **Performance** |
| ✓ ***Speaking standard** 1: learners will be able to effectively speak in different situations for a variety of purposes and with a variety of audiences ;*<br>✓ ***Speaking standard** 2: learners will be able to convey messages and make use of a range of skills and strategies to speak effectively, using their current proficiency to the fullest;*<br>✓ ***Speaking standard 3:** learners will be able to evaluate information by recognizing the interlocutor's purpose, draw conclusions or make informed decisions to interact with the interlocutor effectively;*<br>✓ ***Speaking standard 4:** learners will be able to speak with their interlocutors in a culturally appropriate way.* | • *Identify and use spoken discourse appropriately;*<br>• *Prepare and deliver information by generating topics, organizing ideas, facts or opinions for a variety of speaking purposes and audiences (e.g. relating experiences, telling a story or presenting a report) ;*<br>• *Use main ideas ( or thesis statements) to organize and communicate information;*<br>• *Participate in group discussions using appropriate language functions;*<br>• *Predict, clarify, analyze, interpret, ask and respond to questions;*<br>• *Plan logical steps and organize resources to carry out a task within a given time frame (e.g. collecting information for a presentation; giving and following multiple-step directions) ;*<br>• *Evaluate responses both as interviewers and interviewees;*<br>• *Be aware of cross-cultural similarities and differences;*<br>• *Use effective and appropriate vocabulary and logical connectors to relate or summarize ideas, events and other information;*<br>• *Express personal feelings and emotions (anger, happiness, doubt, surprise, etc.) ;*<br>• *Respond to direct questions, instructions, suggestions, offers, visual input, etc;*<br>• *Use supra-segmental features (intonation, stress, and rhythm) accurately.* |

| Writing standards and competencies | |
|---|---|
| **Content** | **Performance** |
| ◆ ***Writing standard 1:*** *learners will be able to use written language for a variety of purposes and with a variety of audiences;*<br>◆ ***Writing standard 2:*** *learners will be able to use a range of writing skills and strategies in the writing process to complete a variety of tasks;*<br>◆ ***Writing standard 3:*** *learners will be able to apply the cultural and rhetorical aspects of different text types to write appropriately;*<br>◆ ***Writing standard 4:*** *learners will be able to apply skills to complete a variety of tasks effectively, individually or in groups, for example, projects.* | ◆ *Use mechanics (spelling, punctuation, capitalization) and applying the appropriate structures and vocabulary to get their message across;*<br>◆ *Use a variety of sentence structures: compound, complex sentences, the active voice, the passive voice, parallelism, etc.;*<br>◆ *Use an appropriate text structure according to the conventions of the targeted genres ;*<br>◆ *Use cohesive devices and transitions to organize content at the level of paragraph(s) and whole text effectively;*<br>◆ *Select an appropriate style according to their audience;*<br>◆ *Write multiple drafts, and make use of idea-gathering strategies, peer-editing and proof-reading.* |

The following genres and modes are highly recommended in the teaching of writing:

- Informal, formal letters (requesting information, applying for a job, complaining, etc. and writing emails);
- CVs, ads, memos, taking notes;
- Brief biographical texts chronologically ordered;
- Reports on projects or action plans;
- Explanations of processes (e.g.: recycling waste paper, manufacturing, working machines… );
- Short essays on a variety of interesting/relevant topics related to the textbook content and field of interest.
- Narrative, descriptive, expository, and argumentative essays.

The writing tasks must be closely linked to the following topics:

- ***Education***
- ***Inventions***
- ***Business***
- ***Natural Phenomena***
- ***Agriculture***
- ***Environment***
- ***Safety at Work***
- ***Citizenship***

Language development is also determined by the attainment of language functions and structures .As a reminder, two types of functions need to be catered for in this syllabus - *social and rhetoric functions as shown in the chart below:*

| Functions | | Grammar | Vocabulary |
|---|---|---|---|
| **Social functions** | **Rhetoric functions** | | |
| - *Making and responding to requests*<br>- *Responding to good and bad news*<br>- *Expressing regret*<br>- *Complaining*<br>- *Apologising*<br>- *Asking for advice*<br>- *Giving advice*<br>- *Expressing opinion*<br>- *Asking for opinion*<br>- *Agreeing and disagreeing*<br>- *Expressing certainty and uncertainty*<br>- *Expressing lack of understanding and asking for clarification* | ◆ *Defining*<br>◆ *Cause and effect*<br>◆ *Purpose*<br>◆ *Addition*<br>◆ *Concession*<br>◆ *Comparing and contrasting* | ◆ *Past perfect;*<br>◆ *Future perfect;*<br>◆ *Conditional 3/Wish, If only (past);*<br>◆ *Reporting commands, statements, and questions in the present and past.*<br>◆ *Modals: present past and past;*<br>◆ *Infinitive vs. Gerund;*<br>◆ *Phrasal verbs with particular focus on the meaning of particles (e.g. up for increasing, down for decreasing);*<br>◆ *Passive voice and its uses;*<br>◆ *Passive with modals and its uses;*<br>◆ *Restrictive and non-restrictive clauses;*<br>◆ *Linking words.*<br>*NB. The various structures cited above must occur naturally in both the written and spoken texts.* | ◆ *Vocabulary related to each topic;*<br>◆ *Collocations ;*<br>◆ *Poly-words, sense relations;*<br>◆ *Idiomatic expressions;*<br>◆ *Suffixes, prefixes and their meaning.* |

## 3.4 Teaching Methodology

Teaching materials and classroom management in technical and vocational training ought to be aligned with the theories of learning underpinning the Competency-Based Approach. The two components encompass a large number of interwoven elements interacting in the classroom. It is indeed in the classroom situation where such interaction between teacher, students and teaching materials (textbook) determines the degree of success or failure of any course. The use of instructional materials and the role of teacher and student are key components in the successful implementation of the EFL syllabus.

Instructional standards in the vocational education aim at developing:

1. *instructional activities that integrate the four language skills to emphasize the holistic nature of learning;*
2. *language tasks that enhance students' communicative competence;*
3. *activities that focus on the acquisition of communication skills necessary for students to function in real-life situations;*
4. *instruction that focuses on the development of the receptive skills (listening and reading) before the development of the productive skills (speaking and writing);*
5. *a variety of grouping strategies (whole-group, small-group, pair work, individual work) in the classroom to facilitate student-centered instruction;*
6. *instructional activities that are varied in order to address the different learning styles (aural, oral, visual, kinesthetic) of the students;*
7. *activities that integrate language and culture so that students learn about their own culture and the cultures of others;*
8. *learning activities that tap higher level thinking processes (analysis, synthesis, and evaluation);*
9. *instructional activities that require students to take active roles in the learning process; transferring critical thinking to real problem-solving situations in their everyday lives.*

*Adapted from : Model Standards for Adult Education Programs - 1992.*

### *3.4.1 Teaching materials*

It goes without saying that teaching materials for technical and vocational education to teach English as a foreign language should abide by the same teaching approach aiming at developing the generic skills of students and the global competencies needed for integration in the job market and other social environments. Textbooks should make of learners' needs a priority to function in the language classroom. Use of instructional materials (textbooks, handouts, teaching aids, use of the interactive whiteboard, video projector,...) would enormously help the teacher in developing students' language competencies to communicate fluently and appropriately.

Supplementary materials can also be provided to enhance the learning and boost students' lexical and grammatical knowledge at the beginning stages and gradually train them to make of communication an effective medium to get things done. Content presented to students in a scaffolding mode allows students to progressively gain self confidence in their potential and develop strategies for autonomous learning.

### 3.4.2 *Classroom management*

Classroom management is central to good teaching practice. Teachers have to acquire the necessary skills to maintain discipline and good conduct. Creating a good learning environment is prerequisite to language and intellectual development of students.

➢ ***Teacher's Role***

The teacher has a major role in the implementation of the English syllabus. He has to make the right choices, the right decisions and commit herself to the profession to improve the quality of teaching and learning. In addition to the teaching materials available, the teacher is a resource himself. His role is no longer limited to providing information. It extends to making sure that learning is really taking place and that the target competencies are gradually developed through the basic skills and projects assigned.

The Teacher of EFL in vocational training has to:

- *Raise students' awareness to active learning;*
- *Train them in study skills;*
- *Change their negative attitudes and foster their motivation;*
- *Change their role from knowledge receivers to investors in the learning process;*
- *Scaffold and recycle instruction with regard to basic skills.*

➢ ***Student's Role***

The role of student in the learning process is equally important in the attainment of teaching goals. Students ought to invest a lot in the learning process and help teacher build language content and contribute, in a cooperative way, to the achievement of group work activities. They have to realize that knowledge must not be poured in their heads; it is integrated and shared with others. Developing learner training strategies is one way towards enabling learners to become independent and accountable.

### 3.4.3 *Programme requirements*

- **Programme coverage:**

All learners must cover the 8 units (4 each semester); Second Year vocational textbooks ought to include four supplementary reading passages. These reading texts should be task-based and related to the themes below:

- *Safety at work*
- *Technology – car industry and aeronautics*
- *Agriculture*
- *Tourism*
- *Job opportunities*

- **Continuous assessment :**

Teachers assess learners' performance either holistically or analytically. Quizzes and tests should tap:

- *The language skills and competencies*
- *Language: grammar, vocabulary, functions, etc.*
- *Writing competencies*

Continuous assessment modes:

- *3 quizzes (15 to 20 minutes) per semester*
- *2 summative tests per semester*

Assessment could provide constructive feedback to both teacher and students about the degree of success attained with regard to the teaching/learning outcomes.

### 3.4.4 *Tips for teachers*

- **Lesson plan:** Six-Stage Lesson plan

Lesson preparation is of paramount importance in determining the success of a teacher's daily performances. It is necessary for the teacher to make the appropriate changes concerning the textbook units in the light of students' needs and learning expectations. Students have to be motivated through varied teaching materials gauged to their needs and interests.

The lesson plan format below is often used for effective instruction, especially for vocational streams.

**BEFORE YOU START**

| | |
|---|---|
| **Set the teaching aim** | *Determine what your students will be able to do upon completion of this teaching session.* |

| Lesson stage | Definition |
|---|---|
| **Warm-up or Review** | *Provide an activity to focus learner attention on the lesson objective and/or an activity that encourages learners to use previously taught skills/vocabulary that tie into the lesson.* |
| **Introduce** | *Establish the purpose of the lesson by stating the objective and relating it to the learner's own life. "After this lesson, you will be able to . . ."* |
| **Present** | *Present new information and checks for comprehension.* |
| **Practice** | *Learners are provided opportunities to practice the new knowledge that has been presented.* |
| **Evaluate** | *Provide an activity that assesses individual learners on their attainment of the lesson objective.* |
| **Apply** | *Learners use the language /information/ material/ in a new situation.* |

*Adapted from : NewInstructorCALPRO.pdf*

## ❖ The SQ4R: A METHOD TO UNDERSTAND BETTER

The Method is recommended to reading long texts such as those suggested as supplementary reading texts for Second Year Vocational streams. **SQ4R** method stands for:

- **S**urvey - **Q**uestion - **R**ead - **R**ecall - **R**eview - **R**eflect

### Survey the text

- *Read the title, headings, and subheadings.*
- *Look at pictures, captions under pictures, charts, graphs or maps.*
- *Skim any questions at the end.*
- *Read the introductory and concluding paragraphs.*
- *Read summary or abstract.*
- *Anticipate or predict.*

### Question while you are surveying

- *Turn the title, headings, and/or subheadings into questions.*
- *Ask yourself, "What do I already know about this subject?"*
- *Read questions at the end of the chapters or after each subheading.*
- *Ask yourself, "How can I answer the questions under the text?".*

### When you begin to Read

- *Look for answers to the questions you first raised.*
- *Answer questions at the beginning or end of chapters or study guides.*
- *Reread captions under pictures, graphs, etc.*
- *Note all the underlined, italicized, bold printed words or phrases.*
- *Reduce your speed for difficult passages.*
- *Stop and reread parts which are not clear.*
- *Read only a section at a time and recite after each section.*

### Recall after you've read a section:

- *Orally ask yourself questions about what you have just read and/or summarize, in your own words, what you read.*
- *Take notes from the text but write the information in your own words.*
- *Underline/highlight important points you've just read.*
- *Use the method of recitation which best suits your particular learning style.*
- *Remember to look for answers as you read and to recite or take notes before moving on.*
- *Recall/try remembering key terms and concepts.*
- *Tell your peer what the text is about.*

### Review with your peer

- *Share ideas with your peer. Refer to the text.*
- *When you study a text, try to link new facts, terms, and concepts with information you already know.*

### Reflect about your reading

- *Read your notes and check your memory by reciting and quizzing yourself again.*
- *Seek to explain why you have / have not been able to read effectively.*
- *Think of ways to improve your reading.*

*Adapted from www.wwup.ed/academics/learning_center/sq4r_reading_method.html*

# SECTION IV

## Evaluation and Assessment

**Overview**

Evaluation is one of the most important processes of the English vocational curriculum. Reliable evaluation tools must be used to provide constant feedback on the implementation of all the curriculum components – attainment of intended goals, effectiveness of teaching materials, conduciveness of learning environment, and validity of assessment tools. If assessment yields positive results, this means that previous development stages in syllabus design and classroom practice have somehow been successful.

In this section, the focus is mainly on both *formative* and *summative* assessment as viewed by the Standards-Based approach. Assessment in this Baccalaureate cycle is an important tool for all partners. It is important for teachers to evaluate the progress their students make after a period of instruction; it is important for students to feel confident about their progress and change their learning strategies. It is also important for educators and parents to account for their efforts and investments. But the peak of this course of study is the Vocational Baccalaureate exam!

Although assessment is that important in education, teachers often give it a perfunctory thought and consider it and teaching as distinct entities, while they should be considered analogous and interrelated. But in terms of influence, research has proved that assessment has a stronger impact on students than teaching:

> *"Assessment, rather than teaching, has a major influence on students' learning. It directs attention to what is important. It acts as an incentive for study. And it has a powerful effect on what students do and how they do it. Assessment also communicates to them what they can and cannot succeed in doing. For some, it builds their confidence for their future work; for others, it shows how inadequate they are as learners and undermines their confidence about what they can do in the future."* Boud, D., & Falchikov, N. (2007) p. 3.

Assessment can be viewed in three dimensions as explained in the graph below:

| | Assessment | |
|---|---|---|
| assessment *for* Learning | assessment *as* Learning | assessment *of* Learning |
| *allows teacher to use data derived from assessment about students' knowledge and skills to guide their teaching – the wash-back effect of testing.* | *helps students become more aware of their own learning practice - providing them with a scope of reflection to monitor their learning process and self-assessment strategies.* | *enables teachers to gather evidence from students' performance and compare it against the intended learning outcomes.* |

Though the three dimensions seem to stress specific target objectives, they all bear on the same concept of reinforcing and directing learning/teaching towards the intended goals.

The Standards-Based approach to assessment is mainly concerned about assessing the learning outcomes, specifying the tasks to be accomplished by students/testees and determining the benchmarks and the assessment criteria for each level of attainment.

It is within the Standards-Based Framework that the target competencies and basic skills of students ought to be assessed. The Standards-Based procedures are viewed as the most appropriate to determine a set of terminal learning performances and skills. Based on accurate assessment criteria and performance indicators, such performances indicate the mastery of skills and predict the capability to integrate in the workplace after obtaining the Vocational Baccalaureate.

**Rubrics**

Assessing students' language skills and competencies according to pre-established criteria can be very accurate. So instead of the holistic or impressionistic view, the teacher, by using rubrics, can approximate students' performances in basic skills and determine the level or levels they have attained. In assessment, when students know exactly what is expected of them and the teacher explains to students the expected achievement levels, performances are usually excellent and outstanding. The following grid is suggested for teachers to test/assess students' overall language competencies and skills:

***LISTENING COMPREHENSION:***

| LEVELS | | LISTENING STANDARDS & COMPETENCIES | Yes | No |
|---|---|---|---|---|
| **1** | *Beginning* | *Can understand single sentences, questions, commands supported by gestures and mime, and speech which is very simple and slow.* | | |
| **2** | *Early Intermediate* | *Can understand phrases and expressions related to areas of most immediate priority (e.g. very basic personal and family information, shopping, local geography, employment) provided speech is clearly and slowly articulated.* | | |
| **3** | *Intermediate* | *Can understand factual information about common everyday or job related topics, identifying both general messages and specific details, provided speech is clearly articulated in a generally familiar accent.* | | |
| | | *Can understand the main points of clear standard speech on familiar matters regularly encountered in work, school, leisure etc,.* | | |
| **4** | *Early Advanced* | *Can understand standard spoken language, live or broadcast, on both familiar and unfamiliar topics normally encountered in personal, social, academic or vocational life. Extreme background noise may impede understanding.* | | |
| | | *Can understand the main ideas of speech, including technical discussions in his/her field of specialization.* | | |
| | | *Can follow extended speech and complex lines of argument provided the topic is reasonably familiar.* | | |
| **5** | *Advanced* | *Can understand enough to follow extended speech on abstract and complex topics beyond his/her own field.* | | |
| | | *Can recognize a wide range of idiomatic expressions, appreciating register shifts.* | | |
| | | *Can follow extended speech even when it is not clearly structured and when meaning is only implied.* | | |
| **6** | *Proficient* | *Has no difficulty in understanding any kind of spoken language, whether live or broadcast, even delivered at fast native speed.* | | |

***SPEAKING:***

| LEVELS | | SPEAKING STANDARDS & COMPETENCIES | Yes | No |
|---|---|---|---|---|
| **1** | *Beginning* | *Can understand and use simple utterances to greet, talk about weather, express likes and dislikes, provide personal information about oneself.* | | |
| | | *Can introduce him/herself and others and can ask and answer questions about personal details such as where he/she lives, people he/she knows and things he/she has.* | | |
| **2** | *Early Intermediate* | *Can understand sentences and expressions related to (e.g. very basic personal and family information, shopping, jobs, interests, local geography, employment and so on).* | | |
| | | *Can describe in simple terms aspects of his/her background, immediate environment, and describe a process in simple language.* | | |
| **3** | *Intermediate* | *Can understand the main points of spoken language on familiar matters (job environment, leisure, market, etc.)* | | |
| | | *Can communicate in situations likely to arise whilst traveling in places where the language is spoken.* | | |
| | | *Can describe experiences and processes, hopes and ambitions and give reasons and explanations for opinions and plans.* | | |
| **4** | *Early Advanced* | *Can understand the main ideas of complex spoken text, including technical discussions (presentations) in his/her field of specialization.* | | |
| | | *Can interact with a degree of fluency and spontaneity that makes regular interaction with native speakers quite possible.* | | |
| **5** | *Advanced Speaker* | *Can express him/herself fluently and spontaneously without much obvious searching for expressions.* | | |
| | | *Can use language flexibly and effectively for social, academic and professional purposes.* | | |
| **6** | *Proficient Speaker* | *Can understand with ease almost everything heard or read.* | | |
| | | *Can express him/herself spontaneously, very fluently and precisely.* | | |

***READING COMPREHENSION:***

| LEVELS | | READING STANDARDS & COMPETENCIES | Yes | No |
|---|---|---|---|---|
| **1** | *Beginning* | *Can understand short, simple adapted texts, dialogues on familiar matters.* | | |
| **2** | *Early Intermediate* | *Can understand very short, simple texts - a single phrase at a time, picking up familiar names, words and basic phrases and re-reading to get the gist.* | | |
| **3** | *Intermediate* | *Can read texts on subjects related to his/her field and interest with a satisfactory level of comprehension (brochures, guides, notices, etc.)* | | |
| **4** | *Early Advanced* | *Can read with a large degree of independence. May have an active reading vocabulary, but may experience some difficulty with low frequency idioms.* | | |
| **5** | *Advanced* | *Can understand in detail lengthy, complex texts, whether or not they relate to his/her own area of specialty.* | | |
| **6** | *Proficient* | *Can understand and interpret critically nearly all forms of the written language including abstract, newspapers, magazines, or highly scientific or technical writings.* | | |
| | | *Can understand a wide range of long and complex texts, appreciating subtle distinctions of style and implicit as well as explicit meaning.* | | |

***WRITING:***

| LEVELS | | WRITING STANDARDS & COMPETENCIES | Yes | No |
|---|---|---|---|---|
| **1** | *Beginning* | *Can write simple isolated phrases and sentences – name, family and home,…* | | |
| **2** | *Early Intermediate* | *Can write simple phrases and sentences about their family, living conditions, likes and dislikes, describe a job/place, etc.* | | |
| | | *Can write emails and correspond with pen-pals.* | | |
| **3** | *Intermediate* | *Can write about everyday aspects of his/her environment, e.g. people, places, a job or study experience in linked sentences.* | | |
| | | *Can write very short, basic descriptions of events, past activities and personal experiences, memos, notes, etc.* | | |
| | | *Can narrate a story; can write letters of application to thank, complain, persuade, apologize,…* | | |
| | | *Can describe a process in simple sentences and write a description of an event - feelings expressed in simple connected text.* | | |
| **4** | *Early Advanced* | *Can write clear, detailed descriptions of real or imaginary events and experiences, marking the relationship between ideas and following writing conventions of the genre concerned.* | | |
| | | *Can write clear, detailed descriptions on a variety of subjects related to his/her field of interest.* | | |
| **5** | *Advanced* | *Can write clear, well-structured and developed descriptions and texts in a personal, natural style appropriate to the reader in mind.* | | |
| | | *Can write clear, well-structured narrative or argumentative essays, using cohesive devices appropriately and respecting writing conventions.* | | |
| **6** | *Proficient* | *Can write clear, smoothly flowing, complex texts in an appropriate and effective style and a logical structure which helps the reader to find significant points.* | | |

The above rubrics can be applied to evaluate students' performances in English as a medium for communication in all modes. The six levels depict the optimum proficiency levels that can be attained depending on students' potentials and permeability to learning. But for students in vocational streams, consisting of a three-year course, the degree of school attainment may not, in most circumstances, reach the fifth and sixth levels.

# Conclusion

This Guide for Technical and Vocational Education and Training (TVET) has attempted to provide a roadmap for teachers, including the most essential elements and guidelines to teach English during the three-year Vocational Baccalaureate cycle in Morocco. The First Section states the aims and intended outcomes, and further describes learners' profiles and the course entry requirements, the Second Section defines the Competency-Based model specifying the target competencies and skills, the Third Section deals with the syllabus, contents and the teaching methodology, while the Fourth Section provides snapshots of evaluation and assessment processes that are aligned with the Standard-Based approach - an approach which is mostly concerned about backward mapping, performance indicators and outcomes.

As a final note, the Ministry of National Education and Vocational Training is highly counting on the Vocational Baccalaureate Project to give a new breath to the whole education system in the country, and this by reconsidering the challenging issues so long worrying educational experts:

- *how schools can open wider educational horizons.*
- *how learning can be improved and students reach their full potentials.*
- *how to make of education an effective tool to promote peace and sustainable development.*
- *How to bridge the gap between education/training and the job market (providing jobs).*

These, and other challenges lying ahead, can hopefully be met by properly implementing the Vocational Baccalaureate. English, one of the main school subject and a tool for transferring technology, would certainly help students acquire the communicative competence necessary at the workplace, and enable them to develop 21st Century skills: ICT literacy, leadership, critical thinking, and problem solving strategies.

## *References*


- ✓ *English Language Guidelines 2007, Direction des Curricula, Nadia Edition, Rabat.*
- ✓ *Bülent Alan and Fredricka L. Stoller Maximizing the Benefits of Project Work in Foreign Language Classrooms V OLUME 43 NUMBER 4 2005 ENGLISH T EACHING FORUM.*
- ✓ *Brown, Douglas. (1994b). Teaching by Principles: an interactive approach to language pedagogy. New Jersey: Prentice Hall Regents.*
- ✓ *Chaibi, Ahmed. (2002). Teaching Vocabulary: practical and theoretical considerations. In MATE newsletter, Fall 2002.*
- ✓ *Coady, J. and Huckin, T. (1997). Second Language Vocabulary Acquisition: a rationale for pedagogy. Cambridge: Cambridge University Press.*
- ✓ *M.E.N. (1996). Recommendations pédagogiques et programmes de l'anglais dans l'enseignement secondaire.*
- ✓ *Munby, J.(1978). Communicative Syllabus Design. Cambridge: Cambridge University Press.*
- ✓ *Dubin and Olshtain. (1986). Course Design: developing programmes and materials for language learning. New directions in language teaching. Cambridge. Cambridge University Press.*
- ✓ *Grabe, W. (1991). Current Developments in Second Language Reading Research. "TESOL Quarterly, 25"(3), 375-*
- ✓ *Nunan, D . (1989). Designing Tasks for the Communicative Classroom. New York: C. U. P.*
- ✓ *Falchikov, N. (2007). In:* Rethinking Assessment in Higher Education *(Boud, D. & Falchikov, N.), pp. 128-144. Abingdon. Routledge.*
- ✓ *Peter van Engelshoven, Workshop on principles of curriculum development for VET,*
- ✓ *CARDS programme work material, Belgrade, 2003, page No7.*


## *Webliography*


- ✓ *http://www.impactseries.com/grammar/becoming.html. (Oct.5th 2006.)*
- ✓ *http://www.eslpartyland.com/teachers/nov/grammar.html. (Oct.5th 2006.)*
- ✓ *http://www.esl.about.com/cs/techingtechnique/a/a_teachergrammar.htm.(Oct.11th 2006.)*
- ✓ *http://www.Gabrielatos.com/MindingOurPs.htm.2006.(Nov.18th 2006)*
- ✓ *http://www.calpro/eslguide.pdf*
- ✓ *Website: www. africa-union.org*
- ✓ http://www.vetserbia.edu.rs/ methodology of curriculum
- ✓ *https://teaching.unsw.edu.au/standards-based-assessment.*
- ✓ *http://www.lasc.edu/students/bridges-to-success/documents/NewInstructorCALPRO.pdf*

# SG04 : Mathématiques

# I. Préambule

L'enseignement des mathématiques aux baccalauréats professionnels permet l'acquisition de connaissances et de méthodes nécessaires à chaque élève pour construire son avenir personnel, professionnel et citoyen, et préparer la poursuite d'études supérieures. Cet enseignement contribue aussi au développement des compétences transversales relatives à l'autonomie, la prise d'initiative, la créativité et la rigueur.

Le programme de mathématiques aux baccalauréats professionnels consolide les acquis des élèves, les organise, les développe et élargit les domaines d'application. Il fournit entre autres des outils permettant aux élèves de suivre avec profit les enseignements des disciplines scientifiques et professionnelles, comme il leur permet d'acquérir la démarche mathématique et expérimentale en développant les capacités d'observation, de recherche, d'expérimentation, d'abstraction, de raisonnement et de communication. Il permet aussi le développement des capacités d'auto- apprentissage et d'adaptation aux exigences changeante de la vie active et aux nouveautés de l'environnement culturel, scientifique, technologique et professionnel.

Ainsi, les objectifs de l'enseignement des mathématiques aux baccalauréats professionnels doivent refléter l'importance de la culture mathématique et sa contribution dans l'intégration du citoyen dans une société qui se développe continuellement. Dans cette perspective, les programmes de mathématiques visent les objectifs suivants :

# II. Objectifs généraux :

1. Développer la capacité de l'apprenant à résoudre des problèmes par la mise en œuvre des démarches d'investigation et d'expérimentation ;
2. Fournir les outils mathématiques et logiques nécessaires pour les disciplines générales et professionnelles ;
3. Développer la capacité de l'apprenant à utiliser le raisonnement mathématique ;
4. Développer la capacité de communication écrite et orale ;
5. Fournir à l'élève des bases solides en mathématiques qui le qualifient pour la poursuite des études supérieures ou pour l'intégration dans la vie professionnelle dans des circonstances appropriées.

# III. La démarche pédagogique :

La démarche pédagogique à mettre en œuvre doit :

### 1. Prendre en compte les acquis des élèves:

Les rubriques du programme de chaque niveau du cycle baccalauréat professionnel se situent dans le prolongement des programmes des niveaux antérieurs. L'architecture des programmes propose une progression en spirale qui permet à l'élève de revenir plusieurs fois sur la même notion afin de la renforcer et la développer. Il est donc utile, avant l'introduction d'une notion, de connaitre les acquis effectifs des élèves. Ceci permet à l'enseignant d'adapter, en conséquence, la suite de son enseignement et le cas échéant de gagner du temps en évitant des redites.

### 2. Privilégier une pédagogie s'appuyant sur des situations réelles ou liées aux champs professionnels

La démarche consiste à bâtir des mathématiques le plus souvent possible, à partir de problèmes apportés notamment par les disciplines scientifiques et professionnelles et, en retour, à utiliser les savoirs mathématiques comme outils pour la résolution de problèmes issus des autres disciplines ou de la vie courante. Les situations étudiées doivent fréquemment être issues du ou des champs professionnels.

### 3. Privilégier une démarche d'investigation

Cette démarche vise à limiter la transmission des connaissances (du professeur vers l'élève) au profit de la construction du savoir par l'élève. Elle favorise la construction des savoirs et des capacités à partir de situations problèmes motivantes, réelles ou proches de la réalité pour conduire l'élève à :

- S'approprier le problème ;
- Rechercher, extraire et organiser l'information utile ;
- Expérimenter (en utilisant éventuellement des outils logiciels) en s'appuyant sur des calculs numériques, des représentations ou des figures ;
- Chercher des exemples ou des contre-exemples, simplifier ou particulariser une situation, reformuler un problème ;
- Emettre une conjecture ;
- Raisonner, argumenter, valider un résultat ;
- Communiquer à l'aide d'un langage mathématique clair et rigoureux.

### 4. Proposer des activités de synthèse :

Des activités de synthèse et de structuration des connaissances et des savoirs –faire concluent la séance d'investigation ou de résolution de problèmes.

### 5. Accorder une place aux Technologies de l'Information et de la Communication dans l'enseignement des mathématiques

Les programmes de mathématiques au baccalauréat professionnel prévoient un usage incontournable des TIC dans l'enseignement des mathématiques. Les possibilités d'application offertes par les techniques informatiques contribuent dans bien des domaines à la compréhension de concepts mathématiques et scientifiques. Elles permettent entre autres d'expérimenter, de simuler, d'émettre des conjectures ou des hypothèses...

Par ailleurs, l'outil informatique doit être sollicité lorsque son utilisation apporte une plus-value à l'enseignement dispensé et selon un scénario pédagogique bien déterminé.

Par exemple :

- le tableur pour les activités en analyse (suites numériques, représentations graphiques..), en probabilités…
- un logiciel de géométrie dynamique pour les activités géométriques, analytiques et fonctionnelles,
- l'internet pour les recherches documentaires…

## IV. L'évaluation

L'évaluation des acquis est indispensable à l'enseignant dans la conduite de son enseignement. Il lui appartient d'en diversifier le type et la forme : évaluation écrite ou orale, individuelle ou collective, avec ou sans TIC.

## Programme de mathématiques au cycle Baccalauréat Professionnel

L'ensemble du programme concerne trois domaines de mathématiques :

Analyse et Algèbre
Géométrie, Calcul trigonométrique et Nombres complexes
Dénombrement et probabilités

### Organisation du programme

Le programme fixe les objectifs à atteindre en termes de capacités. Il est conçu pour favoriser une acquisition progressive des notions et leur perpétuation. Son plan n'indique pas la progression à suivre.

### 1. Analyse et Algèbre

Ce domaine vise essentiellement la résolution des problèmes de la vie quotidienne et professionnelle relevant de la modélisation de phénomènes continus ou discrets. Ainsi, on consolide l'ensemble des fonctions mobilisables, enrichi de nouvelles fonctions de référence, les fonctions racine nième$\left(n \leq 3\right)$, la fonction logarithme népérien et la fonction exponentielle. L'étude de phénomènes discrets fournit un moyen d'introduire les suites et leur génération en s'appuyant sur des registres différents (algébrique, graphique, numérique, géométrique) et en faisant appel à des logiciels. Les interrogations sur leur comportement amènent à une première approche de la notion de limite qui sera développée en classe de la deuxième année du baccalauréat.

Les objectifs principaux de ce domaine sont :

- Traduire en langage mathématique et résoudre des problèmes à l'aide d'équations, de suites, de fonctions… ;
- Construire et exploiter des représentations graphiques ;
- Calculer des surfaces et des volumes en utilisant le calcul intégral.
- Utiliser le type de raisonnement convenable selon la situation étudiée ;

### 2. Géométrie, Trigonométrie et Nombres complexes

Le programme fournit aux élèves des outils efficaces dans la résolution de problèmes spécifiques rencontrés dans les enseignements scientifiques et professionnels. Cette partie est organisée selon les objectifs principaux suivants :

- **Approfondir l'outil « calcul trigonométrique » :**
  L'introduction des formules de transformation vise essentiellement le renforcement des techniques de résolution, initiée en tronc commun professionnel, des équations et inéquations trigonométriques fondamentales, tout en prenant appui sur des exemples de situations concrètes, issues de la vie courante ou du domaine professionnel.
- **Exploiter la notion de barycentre et l'outil « produit scalaire » :**
  Le programme fournit aux élèves des outils spécifiques utilisés dans le domaine professionnel. L'introduction des notions s'appuie sur des exemples concrets issus des sciences physiques ou du domaine professionnel. Il importe que les élèves sachent utiliser l'expression analytique du produit scalaire pour traiter et exploiter des situations du plan issues de disciplines scientifiques et professionnelles.
- **Renforcer la vision dans l'espace** :

Faire percevoir toute l'importance de la notion de direction de droite ou de plan. La décomposition d'un vecteur d'un plan suivant deux vecteurs non colinéaires de ce plan, puis celle d'un vecteur de l'espace suivant trois vecteurs non coplanaires. Le repérage permet à la fois de placer des objets dans l'espace et de se donner un moyen de traiter des problèmes d'intersection d'un point de vue algébrique.

- **Découvrir les nombres complexes :**

Les nombres complexes sont vus comme constituant un nouvel ensemble de nombres avec ses opérations propres. En plus de leur rôle dans la résolution de problèmes d'algèbre et de géométrie, l'introduction des nombres complexe s'inscrit dans la perspective d'un approfondissement lors d'une poursuite d'études.

### 3. Dénombrement et Probabilités

L'introduction de ce module a pour objectif de rendre les élèves capables :

- de choisir le modèle de dénombrement adéquat selon la situation étudiée ;
- d'étudier et modéliser des expériences relevant de l'équiprobabilité
- de proposer un modèle probabiliste à partir de l'observation de fréquences dans des situations simples.
- d'interpréter des événements de manière ensembliste ;
- de mener à bien des calculs de probabilité. Les situations étudiées concernent des expériences à une ou plusieurs épreuves.

Les contenus des modules de formation sont présentés en trois colonnes intitulées "Capacités attendues", "Connaissances" et "Recommandations pédagogiques". La cohérence de ces trois colonnes se réalise dans leur lecture horizontale :

- La colonne "capacités attendues" liste ce que l'élève doit savoir faire, sous forme de verbes d'action, de manière à en faciliter l'évaluation ;
- La colonne" connaissances "liste les savoirs liés à la mise en œuvre de ces capacités ;
- La colonne "recommandions pédagogiques" limite les contours des connaissances ou capacités attendues.

# 1. Analyse -Algèbre

## 1.1. Principes de logique

| Capacités attendues | Connaissances | Recommandations pédagogiques |
|---|---|---|
| - **Utiliser le type de raisonnement convenable selon la situation étudiée ;**<br>- **Rédiger des raisonnements et conduire des démonstrations mathématiques claires et logiquement correctes.** | - Propositions ; opérations sur les propositions ; fonctions propositionnelles ; les quantificateurs ;<br>- Les raisonnements mathématiques : raisonnement par l'absurde ; raisonnement par contraposée ; raisonnement par disjonction des cas ; raisonnement par équivalence ; raisonnement par récurrence. | - On rapprochera les propositions, les lois logiques et les méthodes de raisonnement, à partir d'activités variées et diverses, issues des acquis de l'élève et de situations mathématiques **simples** déjà rencontrées ;<br>- On évitera toute construction théorique et toute utilisation excessive de tableaux de vérité ;<br>- Les résultats concernant la logique devront être exploités à tout moment opportun dans les différents chapitres du programme. |

## 1.2. Suites numériques

| Capacités attendues | Connaissances | Recommandations pédagogiques |
|---|---|---|
| - **Générer expérimentalement des suites numériques à l'aide d'un tableur. ou par calcul ;**<br>- **Reconnaitre une suite arithmétique ou géométrique ;**<br>- **Calculer la somme de *n* termes consécutifs d'une suite arithmétique ou géométrique ;**<br>- **Reconnaitre une situation de suite arithmétique ou géométrique ;**<br>- **Utiliser une suite arithmétique ou géométrique pour résoudre des problèmes** | - Suites numériques ; notation indicielle ; détermination de termes particuliers.<br>- Suites récurrentes : (exemples simples) ;<br>- Monotonies d'une suite ;<br>- Suites arithmétiques ;<br>- suites géométriques. | - Un tableur permet d'explorer différentes suites numériques (arithmétiques, géométriques, autres) ;<br>- On pourra approcher la notion de suite récurrente à travers des situations issues du domaine professionnel où des différentes disciplines ;<br>- La leçon des suites numériques constituera pour les élèves une occasion pour utiliser l'outil informatique ;<br>- On traitera les suites récurrentes sans excès. |

### 1.3. Fonctions numériques

#### 1.3.1. Généralités sur les fonctions numériques

| Capacités attendues | Connaissances | Recommandations pédagogiques |
|---|---|---|
| - **Comparer deux expressions en utilisant différentes techniques ;**<br>- **Déduire les variations et les extremums d'une fonction à partir de sa représentation graphique et inversement ;**<br>- **Reconnaitre les variations des fonctions $f+\lambda$ et $\lambda f$ à partir des variations de la fonction $f$ .**<br>- **déterminer graphiquement l'image d'un intervalle et résoudre des équations et des inéquations ;** | - Fonction majorée ; Fonction minorée ; fonction bornée ;<br>- Comparaison de deux fonctions ; interprétation géométrique ;<br>- Extrémums d'une fonction ;<br>- Monotonie d'une fonction.<br>- Représentation graphique des fonctions $: x \mapsto \sqrt{a+x}, (a \in \mathbb{R})$ et $x \mapsto ax^3$ . | - On habituera les élèves à déduire les variations d'une fonction numérique à partir de sa courbe représentative ;<br>- On utilisera les TIC pour faciliter la résolution graphique d'équations et d'inéquations de la forme : $f(x)=c$; $f(x)\le c$; $f(x)=g(x)$; $f(x)\le g(x)$; $f(x)<g(x)$;<br>- Il est souhaitable de traiter des situations issues du domaine professionnel. |

#### 1.3.2. Limite d'une fonction numérique

| Capacités attendues | Connaissances | Recommandations pédagogiques |
|---|---|---|
| - **Calculer les limites des fonctions polynômes, des fonctions rationnelles et des fonctions irrationnelles ;**<br>- **Calculer les limites des fonctions trigonométriques simples en utilisant les limites usuelles.** | - Limite des fonctions $: x \mapsto x^2$ ; $x \mapsto \sqrt{x}$ ; $x \mapsto x^3$; $x \mapsto x^n$ ainsi que leurs inverses en 0, en $+\infty$ et en $-\infty$ ;<br>- Limite finie et Limite infinie en un point ;<br>- Limite finie et Limite infinie en $+\infty$ et en $-\infty$ **;**<br>- Opérations sur les limites ;<br>- Limite à gauche ; limite à droite ;<br>- Limites de fonctions polynômes ; rationnelles et limites de $\sqrt{f}$ , $f$ étant une fonction usuelle ;<br>- Les limites : $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin x}{x}$ ; $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\tan x}{x}$ ; $\lim\limits_{x\to 0}\frac{1-\cos x}{x^2}$ ;<br>- Limites et Ordre. | - On approchera la notion de limite d'une manière intuitive à partir du «comportement» de fonctions de référence qui figurent au programme et leurs inverses au voisinage de 0 et de l'infini, et on admettra ces limites ;<br>- L'utilisation de l'outil logiciel facilitera cette approche intuitive en diversifiant les cadres (numérique, géométrique ou algébrique)<br>- On admettra les opérations sur les limites finies ou infinies, toutefois on devra habituer les élèves à lever des indéterminations simples ;<br>- Toute présentation théorique de la notion de limite est **hors programme**. |

### 1.3.3. Dérivation et représentation des fonctions numériques

| Capacités attendues | Connaissances | Recommandations pédagogiques |
|---|---|---|
| - **Reconnaitre le nombre dérivé d'une fonction en un point et l'interpréter géométriquement ;**<br>- **Utiliser les formules et les règles de dérivation pour déterminer la dérivée d'une fonction.**<br>- **Étudier, sur un intervalle donné, les variations d'une fonction à partir du calcul et de l'étude du signe de sa dérivée. Dresser son tableau de variation.**<br>- **Résoudre des problèmes concernant des valeurs minimales et des valeurs maximales.** | - Dérivabilité en un point ; nombre dérivé ; interprétation géométrique ; tangente à une courbe en un point ;<br>- Dérivabilité à gauche ; dérivabilité à droite ; interprétation géométrique ; demi tangente ; tangente ou demi tangente verticales ;<br>- Dérivabilité sur un intervalle ; dérivée première ; dérivée seconde ;<br>- Dérivée de : $f+g$ , $\lambda f$ , $fg$ , $\frac{f}{g}$ ; $f^{n}\left(n\in\mathbb{N}^{*}\right),\sqrt{f}$ ;<br>- Monotonie d'une fonction et le signe de sa dérivée ; extrémum d'une fonction dérivable sur un intervalle. | - Les formules de dérivation sont appliquées à des exemples ne nécessitant aucune virtuosité de calcul.<br>- On admettra les théorèmes concernant la monotonie et le signe de la dérivée première ;<br>- Le tableau de variation est un outil d'analyse, de réflexion voire de preuve ;<br>- Constater, à l'aide de la fonction cube, que le seul fait que sa dérivée s'annule ne suffit pas pour conclure qu'une fonction possède un extremum. |

### 1.3.4. Etude et représentation graphique des fonctions numériques

| Capacités attendues | Connaissances | Recommandations pédagogiques |
|---|---|---|
| - **Résoudre graphiquement des équations et des inéquations ;**<br>- **Utiliser le signe de la dérivée seconde pour étudier la concavité d'une courbe et déterminer ses points d'inflexion ;**<br>- **Etudier et représenter des fonctions polynômes, des fonctions rationnelles et des fonctions irrationnelles sans abus.** | - Branches infinies ; droites asymptotes ; direction asymptotique ;<br>- point d'inflexion ; concavité d'une courbe ; éléments de symétrie de la courbe d'une fonction. | - On se limitera à l'étude de fonctions simples (fonctions polynômes du second degré, du troisième degré, fonctions de la forme : $x\mapsto ax+b+\varphi(x)$ où $\lim\limits_{x\to\pm\infty}\varphi(x)=0$) et on déterminera aussi les branches infinies de leurs courbes représentatives ;<br>- On étudiera des fonctions dont le calcul de la dérivée et l'étude de son signe ne posent pas de difficultés ;<br>- On utilisera les TIC pour faciliter la résolution graphique d'équations et d'inéquations de la forme : $f(x)=c$; $f(x)\le c$; $f(x)=g(x)$; $f(x)\le g(x)$; $f(x)<g(x)$; où $f$ et $g$ sont des fonctions figurant au programme, dans des cas où la résolution algébrique n'est pas simple. |

## 2. GEOMETRIE ET TRIGONOMETRIE

### 2.1. Calcul trigonométrique

| Capacités attendues | Connaissances | Recommandations pédagogiques |
|---|---|---|
| - **Maitriser les différentes formules de transformation ;**<br>- **Résoudre des équations et des inéquations trigonométriques se ramenant à la résolution d'équations et d'inéquations fondamentales ;**<br>- **Représenter et lire les solutions d'une équation ou d'une inéquation sur le cercle trigonométrique.** | - Formules de transformations ;<br>○ $\cos(a+b)=\cos a\cos b-\sin a\sin b$;<br>○ $\sin(a-b)=\sin a\cos b-\cos a\sin b$ ;<br>- Transformation de l'expression : $a\cos x+b\sin x$. | - On optera pour la simplicité lors de la présentation de ce chapitre, en utilisant toute technique à la portée des élèves ;<br>- On utilisera le cercle trigonométrique pour résoudre une inéquation simple sur un intervalle de $\mathbb{R}$ . |

### 2.2. Géométrie plane

#### 2.2.1. Barycentre dans le plan

| Capacités attendues | Connaissances | Recommandations pédagogiques |
|---|---|---|
| - **Utiliser le barycentre pour simplifier des expressions vectorielles ;**<br>- **Construire le barycentre de n points** $(2\leq n\leq 3)$<br>- **Utiliser le barycentre pour résoudre des problèmes de géométrie et de physique.** | - Barycentre de n points ; $(2\leq n\leq 3)$<br>- centre de gravité ; $(2\leq n\leq 3)$<br>- Propriété caractéristique du barycentre : invariance ; associativité ;<br>- Coordonnées du barycentre dans un repère donné. | Avant de définir le barycentre :<br>- il est souhaitable de sensibiliser les élèves sur la relation qui existe entre cette notion en mathématiques et d'autres notions dans des disciplines de la même spécialité.<br>- Il faudra mettre en évidence le rôle que joue le barycentre dans la résolution de certains problèmes géométriques. |

### 2.2.2. Etude analytique du produit scalaire et applications

| Capacités attendues | Connaissances | Recommandations pédagogiques |
|---|---|---|
| - Exprimer le parallélisme et l'orthogonalité de deux droites ;<br>- Calculer les mesures des angles et calculer des aires ;<br>- Reconnaitre l'ensemble des points M du plan vérifiant la relation : $\overrightarrow{MA}.\overrightarrow{MB}=0$ ;<br>- Déterminer le centre et le rayon d'un cercle défini par son équation cartésienne ;<br>- Passer d'une équation cartésienne à une représentation paramétrique et inversement ;<br>- Utiliser l'analytique du produit scalaire pour résoudre des problèmes géométriques et algébriques. | **1. Expression analytique du produit scalaire dans un repère orthonormé :**<br>- Expression analytique de la norme d'un vecteur et de la distance de deux points<br>- Expression de $\cos\theta$ et de $\sin\theta$<br>**2. La droite dans le plan (Etude analytique) :**<br>- Vecteur normal à une droite ;<br>- Equation cartésienne d'une droite définie par un point et un vecteur normal à cette droite ;<br>- Distance d'un point à une droite.<br>**3. Le cercle (Etude analytique).**<br>- Equation cartésienne d'un cercle ;<br>- Représentation paramétrique d'un cercle.<br>- Etude de l'ensemble des points : $\left\{M(x,y)\,/\,x^2+y^2+ax+by+c=0\right\}$<br>- Etude des positions relatives d'un cercle et d'une droite<br>- Equation cartésienne d'une droite tangente à un cercle en un point donné de ce cercle. | - L'étude analytique du cercle est un domaine riche pour l'application de l'analytique du produit scalaire surtout ce qui concerne la distance et l'orthogonalité. A cette fin, on mettra en évidence le rôle de la méthode analytique dans la résolution de certains problèmes géométriques.<br>- On utilisera le produit scalaire pour déterminer une équation cartésienne d'un cercle ;<br>- On abordera, à travers quelques exemples, le cercle défini par trois points non alignés ; |

## 2.3. Géométrie dans l'espace

### 2.3.1. Les vecteurs de l'espace

| Capacités attendues | Connaissances | Recommandations pédagogiques |
|---|---|---|
| - **Maitriser les règles du calcul vectoriel dans l'espace ;**<br>- **Reconnaitre et exprimer la colinéarité de deux vecteurs ;**<br>- **Reconnaitre et exprimer la coplanarité de trois vecteurs ;**<br>- **Appliquer l'alignement et la coplanarité pour résoudre des problèmes géométriques simples.** | - Calcul vectoriel dans l'espace ;<br>- Vecteurs colinéaires ; définition vectorielle d'une droite ; définition vectorielle d'un plan ;<br>- Vecteurs coplanaires | - On présentera la notion de vecteur et le calcul vectoriel de la même manière que celle utilisée dans le plan ;<br>- On se limitera à l'interprétation géométrique de l'alignement et de la coplanarité. |

# Programme de mathématiques pour la deuxième année professionnelle

## 1. ANALYSE - ALGEBRE

### 1.1. Limites de suites numériques

| Capacités attendues | Connaissances | Recommandations pédagogiques |
|---|---|---|
| - **Utiliser les suites géométriques et les suites arithmétiques pour étudier les suites numériques de la forme $u_{n+1}=au_n+b$ et $u_{n+1}=\frac{au_n+b}{cu_n+d}$ ;**<br><br>- **Utiliser les limites des suites de référence et les critères de convergence pour déterminer les limites des suites numériques ;**<br><br>- **Utiliser les suites pour résoudre des problèmes issus des domaines divers (professionnels).** | - limite d'une suite numérique<br>- limites des suites de référence : $(n)_n$, $(n^2)_n$, $(n^3)_n$ ; $(\sqrt{n})_n$ et $(n^p)_n$ tel que $p\in\mathbb{N}^*$;<br><br>- limites des suites de référence : $\left(\frac{1}{n}\right)_{n>0}$, $\left(\frac{1}{n^2}\right)_{n>0}$, $\left(\frac{1}{n^3}\right)_{n>0}$, $\left(\frac{1}{\sqrt{n}}\right)_{n>0}$ et $\left(\frac{1}{n^p}\right)_{n>0}$ tel que ( $p\in\mathbb{N}^*$ );<br><br>- la suite convergente ;<br>- critères de convergence ;<br>- la suite divergente<br>- opérations sur les limites<br>- limites et ordre<br>- Etude de la convergence de la suite géométrique $(q^n)$ et de la suite $(n^\alpha)_n$ telles que $\alpha\in\mathbb{Q}^*$ | - Toute étude théorique de la notion de limite d'une suite est hors programme ;<br>- Vu qu'une suite numérique est une fonction numérique définie sur $\mathbb{N}$, et à partir de limites de quelques fonctions de référence, on admettra les limites des suites de référence.<br>- Si $(v_n)$ est une suite numérique vérifiant $v_n\geq\alpha u_n$ pour $n\geq p$ avec $(u_n)$ une suite qui tend vers $+\infty$ et $\alpha\in\mathbb{R}_+^*$, alors $\lim\limits_{n\to+\infty}v_n=+\infty$ ;<br>- Les opérations sur les limites finies et les limites infinies sont admise, et les élèves doivent être habitués à les utiliser correctement ;<br>- Ce chapitre constitue une bonne occasion pour l'utilisation des TIC ;<br>- Les critères de convergence d'une suite sont admis, et leur approche se fait à partir de la compatibilité des opérations sur les limites et l'ordre dans $\mathbb{R}$ ;<br>- Si $(u_n)$ est une suite numérique vérifiant $v_n\leq u_n\leq w_n$ et $\lim\limits_{n\to+\infty}v_n=\lim\limits_{n\to+\infty}w_n=l$, alors $\lim\limits_{n\to+\infty}u_n=l$ ;<br>- Traiter des problèmes issues de la vie professionnelle de l'élève et qui se ramènent à l'étude des suites récurrentes de la forme $u_{n+1}=au_n+b$ et $u_{n+1}=\frac{au_n+b}{cu_n+d}$ . |

### 1.2. Fonctions numériques
### 1.2.1. Etude de fonctions

| Capacités attendues | Connaissances | Recommandations pédagogiques |
|---|---|---|
| - **Etudier la continuité d'une fonction en un point en utilisant le calcul des limites ;**<br>- **Déterminer l'image d'un segment ou d'un intervalle par une fonction continue et par une fonction continue et strictement monotone ;**<br>- **Déterminer la dérivée et la monotonie de la fonction réciproque d'une fonction continue et strictement monotone sur un intervalle et la représenter graphiquement ;**<br>- **Résoudre des problèmes concernant les valeurs maximales et les valeurs minimales ;**<br>- **Résoudre graphiquement les équations de la forme $f(x)=g(x)$ et les inéquations de la forme $f(x)\leq g(x)$ ;**<br>- **Etudier et représenter des fonctions irrationnelles et des fonctions trigonométriques (exemples simples).** | **1. continuité, dérivabilité et étude des fonctions numériques**<br>- continuité d'une fonction en un point :<br>- continuité à gauche et continuité à droite en un point ;<br>- continuité sur un intervalle (cas des fonctions polynômes, des fonctions rationnelles, des fonctions trigonométriques et de la fonction $x\mapsto\sqrt{x}$ ;<br>- opérations sur les fonctions continues ;<br>- image d'un intervalle et d'un segment par une fonction continue ;<br>- cas d'une fonction continue et strictement monotone sur un intervalle ;<br>- fonction réciproque d'une fonction continue et strictement monotone sur un intervalle ;<br>- puissance rationnelle d'un réel strictement positif $x^r;(r\in\mathbb{Q}^*)$; propriétés ;<br>- Continuité et dérivabilité ;<br>- Dérivée de la composée de deux fonctions ;<br>- Dérivée de la fonction réciproque ;<br>- Dérivée de la fonction $x\mapsto\sqrt[n]{x}$ . | - On adopte la définition suivante : on dit qu'une fonction $f$ est continue en $x_0$ si $\lim_{x\to x_0} f(x)=f(x_0)$ ;<br>- Les résultats concernant la continuité des fonctions polynômes, des fonctions rationnelles, des fonctions trigonométriques et de la fonction $x\to\sqrt{x}$ , sont admis et on insistera sur leurs applications ;<br>- On admet que l'image d'un segment par une fonction continue est un segment, et que l'image d'un intervalle est aussi un intervalle ;<br>- On admet que si $f$ et $g$ sont deux fonctions continues sur un intervalle I, alors les fonctions $f+g$ , $fg$ et $\lambda f$ sont des fonctions continues sur $I$ ;<br>- On admet que si $f$ est continue sur I et $g$ est continue sur $f(I)$, alors $g\circ f$ est continue sur I ;<br>- l'étude locale et globale des fonctions qui figurent dans le programme se fera à partir d'activités divers en utilisant la notion de dérivée,<br>○ l'étude des variations d'une fonction sur un intervalle,<br>○ la détermination des extremums, l'étude de signe d'une fonction ou d'une inégalité algébrique sur un intervalle,<br>○ l'étude de la concavité d'une fonction…<br>○ Rappel de la propriété caractéristique d'une fonction constante et d'une fonction strictement monotone sur un intervalle ; |

| | | |
|---|---|---|
| | | - Les fonctions réciproques des fonctions trigonométriques sont hors programme ;<br>- A partir de l'étude d'exemples simples sur les fonctions polynômes, les fonctions rationnelles, les fonctions irrationnelles et les fonctions trigonométriques, renforcer les acquis des élèves concernant : la dérivabilité, les limites, l'approche d'une fonction par une fonction affine, les éléments de symétrie, les branches infinies d'une courbe et la résolution graphiques de certaines équations et inéquation…;<br>- Se limiter à l'étude de quelques modèles de fonctions irrationnelles et trigonométriques dont l'étude du signe de sa dérivée ne pose pas de problèmes pour les élèves ;<br>- Utiliser l'écriture différentielle $dy = f'(x)dx$ ;<br>- L'étude des fonctions de la forme $x \to \sqrt[n]{u(x)}$ tel que $(n \geq 3)$ et $u(x)$, ne fait pas partie du programme, et on se limitera au calcul de leurs dérivées ; |
| - **Déterminer les fonctions primitives des fonctions usuelles ;**<br>- **Utiliser les formules des dérivées pour déterminer les fonctions primitives d'une fonction sur un intervalle ;** | **2. Fonctions primitives :**<br>- Fonctions primitives d'une fonction continue sur un intervalle ;<br>- Fonctions primitives de la somme de deux fonctions, fonctions primitives du produit d'une fonction par un réel. | - Déterminer les fonctions primitives des fonctions usuelles à partir de la lecture réciproque du tableau des dérivées. |

### 1.2.2. Fonctions logarithmes et Fonctions exponentielles

| Capacités attendues | Connaissances | Recommandations pédagogiques |
|---|---|---|
| - **Maitriser le calcul algébrique des logarithmes ;**<br>- **Maitriser la résolution des équations, inéquations et systèmes d'équations contenant des logarithmes ;**<br>- **Connaitre et appliquer le logarithme décimale (surtout pour la résolution des équations de la forme** $10^x = a$ **et des inéquations de la forme** $10^x \leq a$ **ou de la forme** $10^x \geq a$ **) ;**<br>- **Maitriser les limites logarithmiques essentielles et les appliquer ;**<br>- **Etudier et représenter les fonctions dont l'expression contient le logarithme népérien ;**<br>- **Maitriser la résolution des équations, inéquations et systèmes d'équations contenant des exponentielles ;**<br>- **Maitriser les limites essentielles des fonctions exponentielles et les appliquer ;**<br>- **Etudier et représenter les fonctions dont l'expression contient l'exponentiel ;**<br>- **Etudier et représenter les fonctions dont l'expression contient le logarithme népérien et l'exponentiel ;**<br>- **Déterminer des valeurs approchées du nombre** $e^a$; $a \in \mathbb{R}$ **, ou déterminer des valeurs approchées d'un réel** $a$ **tel que** $e^a$ **est un nombre donné, en utilisant l'outil informatique.** | - Fonction logarithme népérien $x \mapsto \ln x$ :<br>○ Définition - Propriétés algébriques<br>○ Notation ln et étude de la fonction $x \mapsto \ln x$<br>○ Dérivée logarithmique d'une fonction ;<br>○ Primitives de la fonction $x \mapsto \dfrac{u'(x)}{u(x)}$<br>- Fonction logarithme de base a :<br>○ Définition et propriétés **;**<br>○ Fonction logarithme décimal $x \mapsto \log x$ **;**<br>- Fonction exponentielle népérienne<br>○ Définition et Propriétés algébriques<br>○ Notation "exp" et étude de la fonction $x \mapsto \exp(x)$ ;<br>○ Le nombre e et l'écriture $e^x$ ;<br>○ Fonctions Primitives de la fonction $x \mapsto u'(x)e^{u(x)}$ ;<br>- Fonction exponentielle de base a,<br>○ Définition et Propriétés algébriques ;<br>Dérivée de la fonction $x \mapsto a^x$ . | - La fonction ln est présentée juste après la leçon des fonctions primitives, comme étant la fonction primitive de la fonction inverse sur $]0,+\infty[$ qui s'annule en 1.<br>- L'étude des variations de la fonction $x \mapsto \ln x$ est conduite à l'aide de la dérivée.<br>- La fonction logarithme décimal est introduite à partir de la fonction ln. Les propriétés algébriques de cette fonction se déduisent de celles de la fonction logarithme népérien.<br>- La fonction exponentielle népérienne est la bijection réciproque de la fonction logarithme népérien.<br>- Pour tout réel $a$ strictement positif $e^b = e^{b\ln a}$ ;<br>- On admettra que $\lim\limits_{x\to+\infty} \ln x = +\infty$ ;<br>- Les limites liées à la fonction logarithme népérien et à la fonction exponentielle népérienne, ainsi que les limites suivantes: $\lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{\ln x}{x^n}$ , $\lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{e^x}{x^n}$ , $\lim\limits_{x\to-\infty} x^n e^x$ et $\lim\limits_{x\to0^+} x^n \ln x$ tel que $n \in \mathbb{N}^*$, sont considérées comme des limites essentielles;<br>- Les fonctions logarithmes et les fonctions exponentielles sont utilisés pour la résolution de problèmes divers. |

### 1.2.3. Equations différentielles

| Capacités attendues | Connaissances | Recommandations pédagogiques |
|---|---|---|
| - **Résoudre l'équation différentielle : $y' = ay + b$.**<br>- **Résoudre l'équation différentielle : $y'' + ay' + by = 0$.**<br>- **Résoudre des équations différentielles se ramenant à la résolution de l'une des équations précédentes.** | - Equation différentielle : $y' = ay + b$ ;<br>- Equation différentielle : $y'' + ay' + by = 0$. | - Résoudre les deux équations différentielles et les appliquer dans des situations issus du domaine professionnel lié à la filière ;<br>- on admettra la solution générale de l'équation différentielle : $y'' + ay' + by = 0$ |

### 1.3. Calcul intégral

| Capacités attendues | Connaissances | Recommandations pédagogiques |
|---|---|---|
| - **Calculer l'intégrale de fonctions en utilisant la fonction primitive et la technique de l'intégration par parties ;**<br>- **Déterminer l'aire d'un domaine du plan limité par deux courbes et deux droites parallèles à l'axe des ordonnées ;**<br>- **Calculer le volume d'un solide de révolution engendré par la rotation de la courbe d'une fonction autour de l'axe des abscisses ;** | - l'intégrale d'une fonction continue sur un segment ;<br>- Propriétés de l'intégrale :<br>○ relation de Chasles, linéarité, intégrale et ordre, valeur moyenne ;<br>- Techniques de calcul de l'intégrale :<br>○ utilisation des fonctions primitives ;<br>○ Formule d'intégration par parties<br>- Calcul de surfaces et de volumes | - L'intégrale d'une fonction sur un segment est introduite à l'aide du concept de fonction primitive d'une fonction continue.<br>- Se limiter à des fonctions dont la détermination de la primitive ne pose pas de difficultés particulières.<br>- Toutes les propriétés sont admises et pourront être Interprétées, en utilisant la notion d'aire. |

## 2. GEOMETRIE ET NOMBRES COMPLEXES :

### 2.1. Etude analytique de l’espace

| Capacités attendues | Connaissances | Recommandations pédagogiques |
|---|---|---|
| - **Exprimer les notions et les propriétés de la géométrie affine et de la géométrie vectorielle à l’aide des coordonnées ;**<br>- **Montrer la colinéarité de deux vecteurs ;**<br>- **Montrer la coplanarité de trois vecteurs ;**<br>- **étudier les positions relatives de droites et de plans, et pour interpréter les résultats.** | - Coordonnées d’un point dans un repère,<br>- coordonnées d’un vecteur dans une base ;<br>- coordonnées de $\vec{u}+\vec{v}$, $\lambda\vec{u}$ et de $\overrightarrow{AB}$ ;<br>- Déterminant de trois vecteurs ;<br>- Représentation paramétrique d’une droite ;<br>- positions relatives de deux droites ;<br>- Représentation paramétrique d’un plan ;<br>- Equation cartésienne d’un plan ; positions relatives de deux plans ;<br>- Positions relatives d’une droite et d’un plan. | - On déterminera un repère et une base à partir de quatre points non coplanaires ;<br>- On utilisera la projection sur un plan parallèlement à une droite pour déterminer les coordonnées d’un point (sans aborder de manière excessive la notion de projection) ;<br>- On accordera une importance à l’étude analytique pour étudier les positions relatives de droites et de plans dans l’espace. |

### 2.2. Nombres complexes

| Capacités attendues | Connaissances | Recommandations pédagogiques |
|---|---|---|
| - **Maitriser le calcul sur les nombres complexes ;**<br>- **Passer de l’écriture algébrique à l’écriture trigonométrique d’un nombre complexe et réciproquement ;**<br>- **Résoudre l’équation** $az^2+bz+c=0$ **avec** $(a,b,c)\in\mathbb{R}^*\times\mathbb{R}\times\mathbb{R}$ **;** | - L’écriture algébrique d’un nombre complexe ;<br>- égalité de deux nombres complexes ;<br>- Représentation géométrique d'un nombre complexe : affixe d'un point, affixe d'un vecteur ;<br>- Operations sur les nombres complexes :<br>- Conjugué d'un nombre complexe, module d'un nombre complexe ;<br>- Argument d'un nombre complexe non nul ; forme trigonométrique ;<br>- Angle de deux vecteurs et l'argument du quotient | - Il faudra sensibiliser les élèves sur l’importance d’introduire les nombres complexes et ceci de manière simplifiée et concise ;<br>- Vu l’importance de la représentation géométrique dans l’acquisition de la notion du nombre complexe on l’introduira directement en premier et accompagnera l’introduction de la plus part des notions prévues pour élaborer les interprétations géométriques de : l’opposé, |

| | | |
|---|---|---|
| | de leurs affixes, alignement de trois points ;<br>- L'équation $az^2+bz+c=0$ tels que $a$ , $b$ et $c$ sont des nombres réels avec $a\neq 0$ ;<br>- Notation exponentielle d'un complexe non nul ; $\boldsymbol{e^{i\theta}=cos\theta+isin\theta}$<br>- Formules d'Euler<br>- Formule de Moivre | le conjugué, le module, l'argument, la somme de deux nombres complexes et le produit d'un nombre complexe par un réel ;<br>- Lier le module du nombre $z'-z$ et la distance $AB$ d'un côté et l'argument de $z'-z$ et l'angle $(\vec{i},\overrightarrow{AB})$ d'un autre côté tels que $z'$ et $z$ ont les affixes de $A$ et $B$ respectivement et $\vec{i}$ vecteur directeur de l'axe réel ;<br>- Les équations du second degré à coefficients complexes non réels sont considérées hors programme. |

## 3. DENOMBREMENT ET PROBABILITES

| Capacités attendues | Connaissances | Recommandations pédagogiques |
|---|---|---|
| - **Utiliser le modèle adéquat de dénombrement selon la situation étudiée ;** | - Principe fondamental du dénombrement ;<br>- Arbre des possibilités ;<br>- Arrangements ;<br>- Combinaisons ;<br>- les nombres : $A_n^p$ , $n!$ et $C_n^p$ . | - L'introduction du dénombrement s'appuie sur les principes du produit et de la somme et la technique de l'arbre ;<br>- Diversifier les activités issues de divers domaine. |
| - **Calculer la probabilité de la réunion et de l'intersection de deux évènements ; Calculer la probabilité de l'évènement contraire d'un évènement ;**<br>- **Utiliser le modèle adéquat de dénombrement selon la situation étudiée ;**<br>- **Reconnaître l'indépendance de deux évènements ;**<br>- **Déterminer la loi de probabilité d'une variable aléatoire ;**<br>- **Reconnaitre la loi binomiale et l'appliquer dans des situations diverses de spécialité.** | - Expériences aléatoires,<br>- Stabilité de la fréquence d'un évènement aléatoire ;<br>- Probabilité d'un événement ;<br>- Equiprobabilité ;<br>- Probabilité conditionnelle, indépendance de deux évènements, indépendance de deux épreuves ;<br>- Variables aléatoires, loi de probabilité d'une variable aléatoire, espérance mathématiques, écart-type d'une variable aléatoire ;<br>- Loi binomiale. | - Habituer les élèves à concevoir la simulation adéquate selon l'expérience aléatoire considérée et l'appliquer ;<br>- Eviter toute introduction théorique de la notion de probabilité ;<br>- A partir de plusieurs répétitions d'une expérience aléatoire simple (lancée d'une pièce de monnaie, tirage de boule…) on discernera la stabilité de la fréquence d'un événement aléatoire et on admettra ce résultat. On pourra utiliser pour la calculatrice scientifique ou de la calculatrice ou l'ordinateur ; Il faudra partir de situations concrètes et progressives qui permettront à l'élève de s'entrainer progressivement à la description d'expériences aléatoires et à l'utilisation du langage probabiliste ;<br>- Présenter la probabilité d'un événement à partir de la stabilité de la fréquence d'un événement aléatoire ;<br>- Renforcer l'introduction des notions de probabilités par des exemples variés qui recouvrent les différents cas possibles ;<br>- Appliquer les probabilités dans des situations diverses en rapport avec les matières de spécialité ;<br>- Il est recommandé de varier et diversifier les activités issues du domaine professionnel ou de la vie courante. |

## SG05 : Sciences Physiques et chimie

# Programme de la 1$^{ière}$ année Bac pro

## 1. Eléments du programme et enveloppe horaire

| Module | Contenu | Enveloppe horaire |
|---|---|---|
| PM1 : Travail mécanique et énergie | 1. Mouvement de rotation d'un corps solide non déformable autour d'un axe fixe. | 4h |
| | 2. Travail et puissance d'une force. | 4h |
| | 3. Le travail : mode de transfert d'énergie | 12h |
| | 4. Travail et énergie interne | 2h |
| | 5. Energie thermique : Transfert thermique | 4h |
| PM2 : Electricité | 1. Energie potentielle électrostatique. | 6h |
| | 2. Transfert de l'énergie dans un circuit électrique-Puissance électrique. | 8h |
| | 3. Magnétisme. | 8h |
| PM3 : Optique | Obtention de l'image d'un objet | 8h |
| CM1 : La mesure en Chimie | 1. Les grandeurs physiques liées aux quantités de matière. | 5h |
| | 2. Détermination des quantités de matière en solution à l'aide d'une mesure physique : Mesure de la conductance | 6h |
| | 3. Détermination des quantités de matière en solution à l'aide de la réaction chimique. | 6h |
| CM2 : Chimie organique | Lecture d'une formule chimique | 8h |
| Contrôles continues et correction | | 12h |
| **Total** | | **93h** |

## 2. Savoir et niveaux de maitrise

# Physique

| Module | Contenu | Savoir et savoir faire | Exemples d'activités | Niveaux de maitrise 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **PM1 : Travail mécanique et énergie** | **1. Mouvement de rotation d'un corps solide non déformable autour d'un axe fixe.**<br>- Abscisse curviligne – Abscisse angulaire – Vitesse angulaire.<br>- Vitesse d'un point du corps solide.<br>- Mouvement de rotation uniforme : Période – fréquence – Equation horaire. | ▪ Reconnaitre le mouvement de rotation.<br>▪ savoir repérer un point d'un solide en rotation autour d'un axe fixe.<br>▪ Connaitre l'expression de la vitesse angulaire et son unité.<br>▪ connaitre la relation entre la vitesse angulaire et la vitesse linéaire d'un point du solide.<br>▪ connaitre les caractéristiques d'un mouvement de rotation uniforme.<br>▪ connaitre et utiliser les équations du mouvement de rotation uniforme $\theta(t)$ et $s(t)$. | ▪ utiliser des documents et exemples de la vie courante pour présenter le mouvement de rotation d'un solide autour d'un axe fixe<br>▪ exploiter des enregistrements du mouvement d'un point du solide en rotation autour d'un axe fixe<br>▪ mettre en évidence les caractéristiques du mouvement de rotation uniforme expérimentalement. | | | | |
| | **2. Travail et puissance d'une force.**<br>- Notion de travail d'une force<br>- Unité de travail.<br>- Travail d'une force constante dans le cas d'une translation rectiligne et d'une translation curviligne.<br>- Travail du poids d'un corps solide dans le champ de pesanteur uniforme - travail moteur et travail résistant. | ▪ Connaître quelques effets de quelques actions mécaniques sur un solide soumis à des forces dont les points d'application se déplacent<br>▪ Exprimer et calculer le travail d'une force constante au cours d'une translation (cas d'un déplacement rectiligne curviligne)<br>▪ connaitre l'unité du travail<br>▪ connaitre le travail moteur et résistant<br>▪ connaitre et utiliser l'expression du travail du poids dans le champ de pesanteur uniforme<br>▪ savoir que le travail du poids d'un corps est indépendant de la trajectoire suivie.<br>▪ Connaitre et utiliser l'expression du travail d'une force de moment constant<br>▪ Connaitre et utiliser le travail d'un couple | ▪ Utiliser des documents ou logiciels ou expériences simples pour montrer l'effet des interactions mécaniques que subit le solide (cas des forces dont le point d'application se déplace par rapport à une référence) | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | - Travail d'un ensemble de forces constantes appliquées à un corps solide en translation rectiligne.<br><br>- Travail d'une force de moment constant appliquée à un corps solide<br><br>- Travail d'un couple de moment constant.<br><br>- Puissance d'une force ou d'un ensemble de forces – unité - puissance moyenne et puissance instantanée | de forces de moment constant<br>▪ Utiliser la relation P = W/Δt dans le cas de translation rectiligne et de rotation<br>▪ connaitre l'unité de puissance | | | | | |
| | **3. Le travail : mode de transfert d'énergie**<br><br>**3.1. Travail et énergie cinétique.**<br><br>- Définition de l'énergie cinétique d'un corps solide – unité<br><br>* Cas de la translation.<br><br>* Cas de la rotation autour d'un axe fixe.<br><br>- Moment d'inertie par rapport à un axe fixe- unité.<br><br>- Théorème de l'énergie cinétique dans les deux cas | ▪ Connaitre l'expression de l'énergie cinétique d'un solide en translation rectiligne et en rotation<br>▪ connaitre l'unité de l'énergie cinétique<br>▪ connaitre l'unité du moment d'inertie<br>▪ Connaitre et appliquer le théorème de l'énergie cinétique dans le cas de la translation d'un solide et de sa rotation autour d'un axe fixe<br><br>▪ connaitre l'expression de l'énergie potentielle de pesanteur d'un | ▪ réaliser une approche qualitative de la notion d'énergie cinétique à partir de l'exploitation des données exemples ou logiciels dans le cas de la translation et le cas de la rotation autour d'un axe fixe.<br>▪ utiliser une étude expérimentale (chute libre d'un solide , ou glissement d'un solide sans frottement sur un plan incliné) pour montrer la relation liant la variation d'énergie cinétique à la somme des travaux de forces qui s'exercent sur le solide | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | précédents.<br><br>**3.2. Travail et énergie potentielle de pesanteur.**<br><br>- Énergie potentielle de pesanteur d'un corps solide en interaction avec la Terre- Cas particulier des corps au voisinage de la Terre.<br><br>- Relation entre le travail du poids d'un corps solide et la variation d'énergie potentielle de pesanteur.<br><br>- Transformation d'énergie potentielle en énergie cinétique et inversement.<br><br>**3.3. Energie mécanique d'un corps solide**<br><br>- Définition de l'énergie mécanique.<br><br>- Conservation de l'énergie mécanique :<br><br>* Cas de la chute libre d'un corps solide | solide ($E_P = m.g.z + Cte$) et son unité<br>▪ utiliser l'expression de l'énergie potentielle de pesanteur<br><br>▪ connaitre et appliquer la relation liant le travail du poids d'un solide à la variation de son énergie potentielle de pesanteur<br><br>▪ connaitre l'expression de l'énergie mécanique et son unité<br>▪ connaitre la transformation d'énergie potentielle en énergie cinétique et inversement<br>▪ interpréter la non conservation de l'énergie mécanique<br>▪ savoir utiliser la relation liant l'énergie mécanique à l'énergie thermique due aux frottements ($\Delta E_m$=-Q) | ▪ exploiter des exemples de la vie courante, des documents et ressources numériques pour présenter la notion d'énergie potentielle de pesanteur<br>▪ Etablir l'expression d'énergie potentielle de pesanteur à partir du travail du poids d'un solide<br><br>▪ mise en évidence expérimentale de la conservation d'énergie mécanique dans le cas d'une chute libre d'un solide ou du mouvement de translation rectiligne sur un plan<br>▪ mettre en évidence la non conservation d'énergie mécanique dans le cas de translation rectiligne d'un solide avec frottement | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | * Cas du glissement d'un corps solide sans frottement sur un plan incliné<br><br>* Conservation de l'énergie mécanique.<br><br>- Non conservation de l'énergie mécanique et son interprétation. La relation $Q = -\Delta E_m$ | | | | | | |
| | **4. Travail et énergie interne**<br><br>- Travail des forces appliquées à une quantité de gaz parfait.<br><br>- Premier principe de la thermodynamique. | ▪ connaitre et utiliser l'expression du travail d'une force pressante<br>▪ connaitre la notion d'énergie interne<br>▪ connaitre l'expression d'énergie interne d'un système<br>▪ connaitre et utiliser le premier principe de la thermodynamique | ▪ mettre en évidence différents aspects d'échanges thermiques d'un système mécaniquement pseudo isolé en exploitant des exemples de la vie courante, des documents et des ressources numériques | | | | |
| | **5. Energie thermique : Transfert thermique**<br><br>- Chaleur massique d'un corps pur.<br><br>- Quantité de chaleur $Q = m.c.\Delta\theta$ et son signe conventionnel.<br><br>- Equilibre thermique - Equation calorimétrique. | ▪ Savoir que la chaleur est un mode de transfert d'énergie<br>▪ Connaitre l'expression de la quantité de chaleur $Q = m.c.\Delta\theta$ et son unité<br>▪ Reconnaitre l'équilibre thermique et appliquer sa relation<br>▪ connaitre la Chaleur massique d'un métal et son unité<br>▪ déterminer la capacité thermique, la chaleur massique. | ▪ exploiter des expériences simples pour mettre en évidence les variables liées à la quantité de chaleur<br>▪ réaliser une étude expérimentale quantitative du transfert thermique entre deux corps pour déterminer la capacité thermique d'un calorimètre, la chaleur massique d'un métal. | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **PM2 : Electricité** | **1. Energie potentielle électrostatique.**<br><br>**1.1. Champ électrostatique.**<br><br>- Interaction électrostatique.<br><br>- Loi de coulomb.<br><br>- Champ électrostatique crée par une charge électrique ponctuelle : définition, vecteur champ et unité. Exemples de lignes de champ électrostatique.<br><br>- Champ électrique uniforme.<br><br>**1.2. Energie potentielle d'une charge électrique dans un champ électrique uniforme.**<br><br>- Travail de la force électrostatique dans un champ uniforme.<br><br>- Potentiel et différence de potentiel électrostatique, son unité.<br><br>- Relation entre l'énergie potentielle et le travail de la force électrostatique.<br><br>- Energie totale d'une particule chargée soumise à une force électrostatique- sa | ▪ Connaitre et appliquer la loi de Coulomb.<br>▪ Connaitre le champ électrostatique.<br>▪ Connaitre et appliquer la relation $E=\frac{F}{q}$.<br>▪ Reconnaitre la ligne de champ.<br>▪ Savoir la forme des lignes de champ pour une charge ponctuelle, et pour deux charges ponctuelles.<br><br>▪ Connaitre et appliquer la relation $W=q.(V_A-V_B)$.<br>▪ Connaitre et appliquer la relation $E_{P_e}=q.V+Cte$. | ▪ Mettre en évidence expérimentalement l'existence du champ électrostatique.<br>▪ Mettre en évidence les lignes de champ à partir d'expériences.<br>▪ Réaliser une expérience montrant le champ électrostatique uniforme en utilisant deux plaques métalliques parallèles.<br><br>▪ Etablir l'expression du travail de la force électrostatique, en le reliant à la différence de potentiel et à l'énergie potentielle électrostatique. | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | conservation. | | | | | | |
| | **2. Transfert de l'énergie dans un circuit électrique- Puissance électrique.**<br><br>**2.1. Énergie électrique reçue par un récepteur- Puissance électrique du transfert.**<br><br>**2.2. Effet Joule – Loi de joule – applications.**<br><br>**2.3. Énergie électrique fournie par un générateur - Puissance électrique du transfert**.<br><br>**2.4. Comportement global d'un circuit.**<br><br>- Distribution de l'énergie électrique pendant une durée $\Delta t$ :<br><br>* Au niveau du récepteur – | ▪ Utiliser le principe de conservation de l'énergie pour faire un bilan qualitatif au niveau d'un récepteur.<br>▪ Connaitre et appliquer la relation $W = (V_A - V_B).I.\Delta t$ avec $U_{AB} = (V_A - V_B) > 0$.<br>▪ Connaitre la relation $P = U_{AB}.I$.<br><br>▪ Connaitre et appliquer la loi de Joule.<br>▪ Connaitre quelques applications de la loi de Joule.<br>▪ Connaitre et appliquer les deux relations $W = (V_A - V_B).I.\Delta t$ et $P = U_{AB}.I$.<br>▪ Savoir que la grandeur « puissance électrique » permet d'évaluer la rapidité d'un transfert d'énergie.<br><br>▪ Savoir que l'énergie électrique fournie par le générateur est égale à l'énergie reçue par les récepteurs.<br>▪ Connaitre le rendement du récepteur, du générateur et le rendement total.<br>▪ Faire des prévisions quantitatives lors de la réalisation ou de la modification d'un circuit à partir de la relation $I = E / R_{eq}$.<br>▪ Connaitre les limites de fonctionnement des générateurs et récepteur.<br><br>▪ Savoir que les composants pour lesquels le bilan énergétique montre une dissipation d'énergie sont le siège d'une élévation de | ▪ Interpréter en termes de transferts d'énergie qu'une lampe brille, qu'une résistance s'échauffe, qu'un moteur tourne.<br><br>▪ Mettre en évidence l'effet Joule.<br>▪ Inventorier quelques manifestations de l'effet Joule dans la vie courante.<br><br>▪ Mesurer des tensions et des intensités dans un circuit série dans le but de calculer des grandeurs énergétiques.<br><br>▪ Analyser l'influence de l'agencement des composants sur l'énergie transférée par le générateur au reste du circuit.<br><br>▪ Justification de l'utilisation de hautes tensions pour le transport de l'énergie électrique. | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | rendement du récepteur.<br>* Au niveau du générateur – rendement du générateur.<br>- Rendement total du circuit. | température. | | | | | | |
| | **3. Magnétisme.**<br>**3.1. Champ magnétique**<br>- Action d'un aimant, et d'un courant continu, sur une aiguille aimantée.<br>- Vecteur champ magnétique.<br>- Exemples de lignes de champ magnétique ; champ magnétique uniforme.<br>- Superposition de deux champs magnétiques.<br>- Champ magnétique terrestre.<br><br>**3.2. Champ magnétique créé par un courant électrique continu passant dans une bobine, un solénoïde.** | ▪ Connaitre les caractéristiques du vecteur champ magnétique.<br>▪ Connaitre quelques aspects des spectres magnétiques.<br>▪ Connaitre les composantes du vecteur champ magnétique terrestre.<br><br>▪ Connaître la topographie du champ magnétique créé par une bobine et un solénoïde.<br>▪ Savoir que la valeur de ***B*** dépend de la géométrie du courant, de son intensité ainsi que du point de mesure.<br>▪ Appliquer la relation entre B et I.<br><br>▪ Connaitre et appliquer la loi de Laplace pour évaluer la force qui s'exerce sur une portion | ▪ Étude documentaire sur l'histoire du magnétisme et de l'électromagnétisme.<br>▪ Utiliser une petite aiguille aimantée pour déterminer la direction et le sens du champ magnétique dans une petite région de l'espace.<br>▪ Comparaison de deux champs magnétiques.<br>▪ Mise en évidence expérimentale du champ magnétique terrestre.<br><br>▪ Mise en œuvre d'expériences montrant les caractéristiques du champ magnétique crée par une bobine ou un solénoïde. Comparaison du champ externe d'un solénoïde et celui d'un barreau aimanté.<br><br>▪ Mise en évidence expérimentale de la force de Laplace<br>▪ Utiliser la loi de Laplace pour interpréter qualitativement des | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **3.3. Forces électromagnétiques.**<br>- Loi de Laplace : direction, sens et expression de l'intensité de la force de Laplace: $F = I\ell B\lvert\sin\alpha\rvert$.<br>- Applications de la loi de Laplace : Haut-parleur et moteur électrique alimenté par un courant continu. | rectiligne de circuit.<br>▪ représenter la force de Laplace qui explicite le fonctionnement :<br>- d'un haut-parleur électrodynamique,<br>- d'un moteur à courant continu. | expériences tel que :<br>barre mobile sur rails,<br>action entre courants parallèles,<br>mouvement d'une bobine parcourue par un courant continu au voisinage d'un aimant. | | | | |
| | **Obtention de l'image d'un objet**<br>**1. Images données par un miroir plan**<br>- Observation et localisation de l'image d'un objet donnée par un miroir plan.<br>- Point image conjugué d'un point objet.<br>- Les deux lois de la réflexion.<br>**2. Images données par une lentille mince convergente**<br>- Observation et localisation | ▪ Savoir localiser expérimentalement une image.<br>▪ Déterminer graphiquement la position et la grandeur de l'image d'un objet dans le cas d'un miroir plan.<br>▪ Savoir les conditions de Gauss | ▪ Observer et construire l'image d'un objet donné par un miroir plan.<br>▪ Déterminer le champ d'observation. Expérience dite des deux bougies.<br>▪ Vérifier expérimentalement les lois de réflexion.<br>▪ Mise en évidence des caractéristiques d'une lentille mince convergente.<br>▪ Mise en évidence expérimentale des conditions de Gauss.<br>▪ Réaliser la construction | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | des images données par une lentille mince convergente.<br><br>- Conditions de Gauss.<br><br>- Modélisation géométrique d'une lentille mince convergente : centre optique, foyers ; distance focale, vergence.<br><br>- Construction géométrique de l'image :<br><br>* D'un objet plan perpendiculaire à l'axe optique.<br><br>* D'un objet ponctuel à l'infini.<br><br>**-** Modélisation analytique : relations de conjugaison et de grandissement des lentilles minces convergentes. | ▪ Savoir schématiser une lentille mince convergente et indiquer les positions de ses foyers et de son centre optique.<br>▪ Savoir déterminer graphiquement la position et la nature de l'image d'un objet donnée par une lentille convergente.<br>▪ Connaitre la vergence d'une lentille, et son unité.<br>▪ Connaitre et appliquer les relations de conjugaison des lentilles minces convergentes et du grandissement. | géométrique de l'image d'un objet.<br>▪ Etablir les relations de conjugaison et de grandissement sous forme algébrique. | | | | |

# Chimie

| Module | Contenu | Savoir et savoir faire | Exemples d'activités | Niveaux de maitrise 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CM1 : La mesure en Chimie** | **1. Les grandeurs physiques liées aux quantités de matière**.<br>**1.1. Masse, volume, pression.**<br>- Cas des solides et des liquides (Masse, Volume).<br>- Cas des gaz :<br>* Variables caractéristiques de l'état d'un gaz : Masse – Volume – Pression – Température.<br>* Loi de Boyle Mariotte.<br>* Echelle absolue de la température.<br>* Equation d'état des gaz parfait : $PV = nRT$<br>* Volume molaire d'un gaz parfait à pression et à température connue | - Choisir le matériel de laboratoire en fonction d'un objectif et l'utiliser correctement.<br>- Savoir utiliser une documentation pour connaître les dangers des « produits » utilisés, pour identifier sur l'étiquette d'un flacon les phrases de risque et de sécurité et déduire la conduite à tenir en cas d'accident.<br>- Connaître l'équation des gaz parfaits : $P.V = n.R.T$ et l'utiliser pour déterminer une quantité de matière (n), connaissant les autres facteurs (P, V et T). | - À partir d'une expérience, établir un bilan de matière.<br>- Réinvestir les acquis concernant l'emploi du matériel de laboratoire et les précautions d'utilisation concernant les «produits».<br>- Vérification expérimentale de la relation : $P.V = Cte$<br>- Exploitation des ressources numériques pour l'illustration de la relation $P.V = Cte$ | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **1.2. Concentration et solutions électrolytiques.**<br>- Corps solide ionique.<br>- Obtention d’une solution électrolytique par dissolution des corps solides ioniques, de liquides ou de gaz dans l’eau.<br>- Caractère dipolaire d’une molécule (dipôle permanent) : exemples de la molécule de chlorure d’hydrogène et de la molécule d’eau. Corrélation avec la classification périodique des éléments.<br>- Solvatation des ions; interaction entre les ions dissous et les molécules d’eau. Cas particulier du proton.<br>- Concentration molaire de soluté apporté (notée: C), et concentration molaire effective des espèces dissoutes (notée: [X]). | - Déterminer la quantité de matière d’un solide à partir de sa masse et celle d’un soluté moléculaire en solution à partir de sa concentration molaire et du volume de la solution homogène.<br>- Savoir que, dans un solide ionique, l’attraction entre un ion et ses plus proches voisins est assurée par l’interaction coulombienne.<br>- Écrire l’équation de la réaction associée à la dissolution dans l’eau d’une espèce conduisant à une solution électrolytique.<br>- À partir des quantités de matière apportées et du volume de solution, déterminer la concentration molaire d’une solution électrolytique et la distinguer de la concentration molaire effective des ions.<br>- Connaître le caractère dipolaire de la molécule d’eau selon la nature des atomes et la structure géométrique de la molécule.<br>- Savoir que les ions en solution sont solvatés. | - Observer les modèles du chlorure de sodium et du fluorure de calcium.<br><br>- Mise en solution de solides, de liquides et de gaz et mise en évidence des ions par des tests chimiques.<br><br>- Préparation de solutions ioniques de concentrations données à partir de solides ioniques ou de solutions concentrées. | | | | |
| | **1.3. Applications au suivi d’une transformation chimique.**<br>Évolution d’un système au cours d’une transformation chimique :<br>- avancement,<br>- tableau descriptif de l’évolution,<br>- bilan de matière. | - Décrire l’évolution des quantités de matière dans un système chimique au cours d’une transformation en fonction de l’avancement de la réaction.<br>- Déterminer le réactif limitant connaissant l’équation de la réaction et les quantités initiales des réactifs. | - Effectuer une transformation chimique au cours de laquelle se forme un produit à l’état gazeux.<br>- Réaliser, chaque fois que possible, un test de reconnaissance des réactifs et des produits.<br>- À température constante, mesurer le | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | - Prévoir le volume final (la pression étant connue) ou la pression finale (le volume étant connu) d'un système produisant une quantité de matière, n, d'un gaz à température constante, T. | volume du gaz (la pression étant connue) ou la pression de ce gaz (le volume étant connu).<br>- Utiliser un manomètre absolu ou relatif pour mesurer la variation de pression au cours de la transformation.<br>- Calculer une quantité de matière gazeuse. | | | | |
| | **2. Détermination des quantités de matière en solution à l'aide d'une mesure physique : Mesure de la conductance**<br>**2.1. Conductance d'une solution ionique : G**<br>- Méthode de mesure de la conductance.<br>- Facteurs influençant (température, état de surface des électrodes, surface (S) des électrodes, distance (L) entre elles, nature et concentration de la solution).<br>- Courbe d'étalonnage<br>G = f(C). | - Savoir que la présence d'ions est nécessaire pour assurer le caractère conducteur d'une solution.<br>- Connaître la relation entre résistance et conductance.<br>- Connaître les grandeurs d'influence *(S, L, C)* sur la conductance.<br>- Connaître la relation entre la conductance mesurée et la conductivité d'une solution électrolytique.<br>- Exploiter la courbe d'étalonnage *G = f(C)* pour déterminer la concentration inconnue d'une solution. | - Réaliser une expérience de migration d'ions en utilisant un générateur de tension continue.<br>- Mesurer la résistance et la conductance d'une portion de solution électrolytique en utilisant un GBF en mode sinusoïdal, un ampèremètre, un voltmètre et deux électrodes planes et parallèles.<br>- Étudier expérimentalement et qualitativement les effets de quelques grandeurs d'influence *(S, L, C)* sur la conductance.<br>- Utiliser la courbe d'étalonnage pour déterminer la concentration inconnue d'une solution de *NaCl*. | | | | |
| | **2.2. Conductivité d'une solution ionique : σ.**<br>- Définition de la conductivité à partir de la relation $G = \sigma.\frac{S}{L}$<br>- Relation entre σ et C. | - Connaître et appliquer la relation $G = \sigma.\frac{S}{L}$<br>- Connaître et appliquer la relation entre $\sigma$ et *C*. | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **2.3. Conductivité molaire ionique $\lambda_i$ et relation entre les conductivités molaires ioniques et la conductivité d'une solution.**<br>- Utilisation d'un tableau des conductivités molaires ioniques des ions les plus courants.<br>- Comparaison des conductivités molaires ioniques des ions $H^+_{(aq)}$ et $HO^-_{(aq)}$ à celles d'autres ions.<br>- Limites de la méthode d'étalonnage. | - Utiliser la relation qui existe entre la conductivité d'une solution ionique peu concentrée, les conductivités molaires ioniques des ions présents et leurs concentrations molaires.<br>- Interpréter les résultats de mesures de conductance de plusieurs solutions de même concentration et possédant un ion commun. | - Comparer les conductances de solutions d'électrolytes courants *(à partir de NaOH, KOH, HCl, NH4Cl, NaCl et KCl).*<br>- Déduire de ces mesures :<br>▪ une échelle relative des conductivités molaires ioniques de quelques ions;<br>▪ que la conductance d'une solution de *KOH* peut être retrouvée à partir de celles des solutions de *KCl*, *NaCl* et *NaOH* prises aux mêmes concentrations. | | | | |
| | **3. Détermination des quantités de matière en solution à l'aide de la réaction chimique**.<br>**3.1. Réactions acido-basiques.**<br>- Exemples de réactions acido-basiques comme réactions impliquant des transferts de protons.<br>- Emergence de la définition d'un acide et d'une base selon Bronsted, à partir de l'écriture des équations des réactions précédentes.<br>- Quelques acides et bases usuels. | - Définir un acide et une base au sens de Bronsted.<br>- Connaître quelques couples acide/base et y reconnaître l'acide et la base :<br>▪ $H_3O^+(aq) / H_2O$<br>▪ $H_2O / HO^-(aq)$<br>▪ $NH_4^+(aq) / NH_3(aq)$<br>▪ $CH_3CO_2H(aq) / CH_3COO^-(aq)$<br>- Savoir écrire l'équation d'une réaction acido-basique. | - Montrer le passage réciproque de l'acide à la base dans le cas des indicateurs colorés.<br>- Applications: acides et bases contenus dans des produits de la vie courante: vinaigre, détartrant, déboucheur de canalisations, etc. | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | - Couple acide/base.<br><br>- Couples de l'eau :<br>$H_3O^+(aq) / H_2O$ et<br>$H_2O / HO^-(aq)$ .<br><br>- L'eau ampholyte. | | | | | | |
| | **3.2. Réactions d'oxydoréduction.**<br><br>- Exemples de réactions d'oxydoréduction comme réactions impliquant des transferts d'électrons.<br><br>- Illustration de la définition d'un oxydant et d'un réducteur, à partir de l'écriture des équations des réactions précédentes.<br><br>- Couple oxydant/réducteur.<br><br>- Ecriture de l'équation d'une réaction d'oxydoréduction en utilisant le symbole $\rightleftarrows$ dans<br><br>la demi-équation caractéristique du couple ox/red. Reconnaissance des couples intervenants. le couple oxydant/ réducteur est repéré à partir de :<br>$\mathrm{ox} + \mathrm{ne}^- \rightleftarrows \mathrm{red}$ .<br><br>- Mise en évidence d'une méthode pour écrire l'équation | - Définir un oxydant et un réducteur.<br>- Reconnaître l'oxydant et le réducteur de quelques couples :<br>▪ $H^+(aq) / H_2(g)$<br>▪ $M^{n+}(aq) / M(s)$ : (cation métallique/métal).<br>▪ $Fe^{3+}(aq) / Fe^{2+}(aq)$<br>▪ $MnO_4^-(aq) / Mn^{2+}(aq)$<br>▪ $I_2(aq) / I^-(aq)$<br>▪ $S_4O_6^{2-}(aq) / S_2O_3^{2-}(aq)$<br><br>- Savoir écrire l'équation d'une réaction d'oxydoréduction. | - Montrer le passage réciproque de l'oxydant au réducteur en caractérisant l'oxydant ou le réducteur formé.<br><br>- Applications: oxydants et réducteurs contenus dans des produits de la vie courante : eau de Javel, eau oxygénée, acide ascorbique, etc. | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | d’une réaction d’oxydoréduction.<br><br>- Utilisation du tableau exemples de réducteurs (les métaux) et d’oxydants parmi les non-métaux (dihalogènes et dioxygène). | | | | | | |
| | **3.3. Dosages (ou titrages) directs.**<br><br>- La réaction chimique comme outil de détermination des quantités de matière.<br><br>- Utilisation d’un tableau décrivant l’évolution du système au cours du dosage.<br><br>- Équivalence lors d’un dosage. | - Ecrire l’équation de la réaction qui se produit au cours du dosage.<br><br>- Savoir définir l’équivalence lors d’un dosage ; en déduire la quantité de matière du réactif dosé.<br><br>- Estimer la précision du dosage (justification du nombre de chiffres significatifs employés). | - Utiliser la conductimétrie pour le dosage d’un détartrant par une solution de soude ou le dosage d’un déboucheur d’évier par une solution de chlorure d’hydrogène (acide chlorhydrique).<br><br>- Dosage des ions fer(II) par les ions permanganate en milieu acide, ou du diiode par les ions thiosulfate.<br><br>- Intervalle de confiance d’une mesure en vue d’estimer la précision d’un dosage. | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CM2 : Chimie organique** | **Lecture d'une formule chimique**<br>**1. Présentation des molécules organiques.**<br>**2. Le squelette carboné**<br>**-** Diversité des chaînes carbonées : Chaîne linéaire, ramifiée, cyclique, saturée et insaturée.<br>- Formule brute, formule semi-développée plane, approche de l'écriture topologique.<br>- Illustration de l'isomérie Z et E à travers quelques exemples simples. | - Reconnaître une chaîne carbonée saturée linéaire ou non.<br>- Donner le nom des alcanes (en se limitant aux alcanes comportant une chaîne de 6 atomes de carbone au plus).<br>- Reconnaître la présence d'une liaison double sur une chaîne carbonée (alcènes et dérivés éthyléniques).<br>- Donner les formules brutes et semi-développées d'une molécule simple.<br>- Prévoir les isomères de constitution d'une molécule à partir de sa formule brute (en se limitant aux alcanes comportant une chaîne de 6 atomes de carbone au plus). | - Expériences visant à montrer l'importance du squelette carboné, du groupe caractéristique et leur rôle respectif sur les propriétés physiques et chimiques : tests de solubilité, tests de caractérisation.<br>- Travail documentaire de sensibilisation aux différentes représentations de molécules (y compris des molécules biologiques) faisant apparaître différents types de squelettes et faisant émerger la notion de groupe caractéristique.<br>- Éléments de nomenclature, isomérie (en se limitant aux alcanes comportant une chaîne de 6 atomes de carbone au plus. | | | | |
| | **3. Les groupes caractéristiques – Réactivité.**<br>**-** Reconnaître les familles : amine, composé halogéné, alcool, aldéhyde, cétone, et acide carboxylique.<br>- Illustration de la réactivité des alcools : oxydation, déshydratation (élimination), passage aux composés halogénés | - Reconnaître à partir de la formule développée plane d'une molécule, les familles de composés suivantes : amine, composé halogéné, alcool, aldéhyde, cétone et acide carboxylique et les nommer (en se limitant à une chaîne de 6 atomes de carbone au plus).<br>- Reconnaître, lors de la réaction d'un alcool, s'il s'agit d'une réaction d'oxydation, de déshydratation (élimination) ou de substitution.<br>- Connaître les familles de composés obtenus par oxydation ménagée d'un alcool.<br>- Écrire l'équation de la réaction d'oxydation | - Illustration expérimentale du champ de réactivité des alcools.<br>**-** Synthèses permettant de réinvestir et d'acquérir des techniques expérimentales au laboratoire et d'illustrer la réactivité de molécules sous l'angle du passage d'un groupe à un autre avec caractérisation du groupe obtenu.<br>- Mettre en œuvre au laboratoire une extraction par solvant, un chauffage à | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (substitution).<br>- Passage d'un groupe caractéristique à un autre : quelques exemples au laboratoire et dans l'industrie. | d'un alcool par les ions permanganate en milieu acide.<br>- Savoir choisir le matériel nécessaire.<br>- Déterminer la valeur du rendement d'une synthèse. | reflux, une filtration sous vide, une CCM, une distillation en justifiant du choix du matériel à utiliser. | | | | |

# Programme de la 2[ième] année Bac pro

## 1. Eléments du programme et enveloppe horaire

| Module | Contenu | Enveloppes horaires |
|---|---|---|
| **PM1 : Ondes** | **1. Les ondes mécaniques progressives.** | **3h** |
| | **2. Ondes progressives mécaniques périodiques** | **4h** |
| | **3. propagation d'une onde lumineuse.** | **4h** |
| **PM2 : Transformations nucléaires** | **1. Décroissance radioactive.** | **3h** |
| | **2. Noyaux, masse et énergie.** | **4h** |
| **PM3 : Electricité** | **1. Dipôle RC** | **5h** |
| | **2. Dipôle RL** | **4h** |
| | **3. Oscillations libres dans un circuit RLC série.** | **5h** |
| **PM4 : Mécanique** | **1. Lois de Newton.** | **4h** |
| | **2. Applications :** | **7h** |
| | **3. Relation quantitatif entre la somme des moments $\Sigma M_{/\Delta}$ et l'accélération angulaire $\ddot{\theta}$** | **4h** |
| | **4. Systèmes oscillants.** | **6h** |
| | **5. Aspects énergétiques.** | **4h** |
| **CM1 : Transformations non totales d'un système chimique** | **1. Transformations chimiques qui ont lieu dans les deux sens.** | **4h** |
| | **2. État d'équilibre d'un système** | **3h** |
| | **3. Transformations associées à des réactions acido-basiques en solution aqueuse.** | **4h** |
| **CM2 : Sens d'évolution d'un système chimique** | **1. Evolution spontanée d'un système chimique.** | **2h** |
| | **2. transformations spontanées dans les piles et récupération de l'énergie.** | **4h** |
| **CM3 : Méthode de contrôle de l'évolution des systèmes chimiques** | **1. Les réactions d'estérification et d'hydrolyse.** | **4h** |
| | **2. contrôle de l'évolution des systèmes chimiques.** | **3h** |
| **Contrôles continues et correction** | | **12h** |
| **Total** | | **93h** |

## 2. Savoir et niveaux de maitrise

# Physique

| Module | Contenu | Savoir et savoir faire | Exemples d'activités | Niveaux de maitrise 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **PM1 : Ondes** | 1. **Les ondes mécaniques progressives.**<br>**1.1. Définition d'une onde mécanique, Célérité.**<br>**1.2. Ondes longitudinales, transversales.**<br>**1.3. Onde progressive à une dimension- Notion de retard temporal.** | ▪ Définir une onde mécanique et sa célérité.<br>▪ Définir une onde transversale et une onde longitudinale.<br>▪ Connaître et exploiter les propriétés générales des ondes.<br>▪ Définir une onde progressive à une dimension et savoir la relation entre l'élongation d'un point du milieu de propagation et l'élongation de la source.<br>▪ Exploiter la relation entre le retard temporel, la distance et la célérité.<br>▪ Exploiter un document expérimental pour déterminer une distance, un retard et/ou une célérité.<br>▪ Utiliser un dispositif expérimental (oscilloscope) pour mesurer un retard ou une vitesse lors de la propagation d'une onde. | ▪ Exemples de propagation d'ondes mécaniques connues (vagues, ondes sonores, ondes sismiques etc.)*.<br>▪ Présentation qualitative d'ondes à une, deux et trois dimensions (corde, ressort, cuve à ondes, ondes sonores).<br>▪ Comparaison du déplacement d'un mobile et de celui d'une perturbation mécanique afin d'en montrer les différences fondamentales<br>▪ Illustration de l'influence de l'inertie et de la rigidité du milieu sur la célérité au moyen de dispositifs mécaniques simples (masses en mouvement plus ou moins grandes, ressorts plus ou moins rigides, cordes plus ou moins tendues, milieu plus ou moins compressible).<br>▪ Étude de la propagation d'une onde avec corde et ressort, cuve à ondes, son et ultrasons (salves) : mesure de retard, calcul de la célérité d'une onde, influence du milieu. | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **2. Ondes progressives mécaniques périodiques**<br><br>**2.1.** Notion d'onde progressive périodique : Périodicité temporelle, périodicité spatiale.<br><br>**2.2. Onde progressive sinusoïdale :** période, fréquence et longueur d'onde.<br><br>**2.3. Mise en évidence expérimentale du phénomène de la diffraction dans le cas d'une onde progressive sinusoïdale.** | ▪ Reconnaître une onde progressive périodique et sa période.<br>▪ Définir pour une onde progressive sinusoïdale, la période, la fréquence, la longueur d'onde.<br>▪ Connaître et utiliser la relation $\lambda = v.T$<br>▪ Connaitre les conditions pour obtenir un phénomène de diffraction.<br>▪ Définir un milieu dispersif.<br>▪ Exploiter un document expérimental (série de photos, oscillogramme, acquisition de données avec un ordinateur…) pour reconnaître un phénomène de diffraction et mettre en évidence les caractéristiques de l'onde diffractée.<br>▪ Réaliser un montage permettant de mettre en évidence le phénomène de diffraction dans le cas d'ondes mécaniques, sonores ou ultrasonores. | ▪ Mise en évidence des ondes mécaniques progressives périodiques à partir d'exemples de la vie courantes ou d'expériences.<br>▪ Mise en évidence de l'onde progressive sinusoïdale le long d'une corde à l'aide d'un stroboscope.<br>▪ Mise en évidence de l'onde progressive sinusoïdale sonore à l'aide d'un oscilloscope.<br>▪ Exemples pris dans notre environnement de la diffraction d'ondes mécaniques.<br>▪ Observation des valeurs maximales et minimales de l'amplitude de l'onde dans le cas de la diffraction pour les ondes à la surface de l'eau et pour les ultrasons.<br>▪ Exploitation d'un logiciel de simulation de la diffraction. | | | | |
| | **3. propagation d'une onde lumineuse.**<br><br>**3.1. Mise en évidence expérimentale du phénomène de diffraction de la lumière.**<br><br>**3.2. Propagation de la lumière dans le vide:** Modèle ondulatoire de la lumière.<br><br>**3.3. Propagation de la lumière dans les milieux transparents:** indice du | ▪ Savoir que la nature ondulatoire de la lumière à partir du phénomène de diffraction.<br>▪ Connaître l'influence de la dimension de l'ouverture ou de l'obstacle sur le phénomène observé.<br>▪ Exploiter une figure de diffraction dans le cas des ondes lumineuses.<br>▪ Connaître et savoir utiliser la relation $\lambda = c / \nu$ .<br>▪ Définir une lumière monochromatique et une lumière polychromatique.<br>▪ Connaître les limites des longueurs d'onde dans le vide du spectre visible et les couleurs correspondantes.<br>▪ Situer les rayonnements ultraviolets et infrarouges par rapport au spectre visible.<br>▪ Savoir que la fréquence d'une radiation | ▪ Réalisation d'expériences pour exploiter des figures de diffraction par une fente, un trou, un obstacle.<br><br>▪ Vérification par des mesures de la pertinence de la relation $\theta = \lambda / a$ .<br><br>▪ Mise en évidence de la dispersion de la lumière blanche par un prisme. | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | milieu- Mise en évidence du phénomène de dispersion de la lumière par un prisme. | monochromatique ne change pas lorsqu'elle passe d'un milieu transparent à un autre.<br>▪ Savoir que les milieux transparents sont plus ou moins dispersifs.<br>▪ Définir l'indice de réfraction d'un milieu transparent.<br>▪ Définir l'indice d'un milieu transparent pour une fréquence donnée.<br>▪ Réaliser un montage permettant de mettre en évidence le phénomène de diffraction dans le cas d'ondes lumineuses.<br>▪ Réaliser des mesures permettant de vérifier la pertinence de la relation $\theta = \lambda / a$ . | | | | | |
| **PM2 : Transformations nucléaires** | 1. **Décroissance radioactive.**<br>**1.1. Stabilité et instabilité des noyaux** : Composition du noyau ; isotopie ; notation $^{A}_{Z}X$ . Diagramme (N,Z). | ▪ Connaître la signification du symbole $^{A}_{Z}X$ et donner la composition du noyau correspondant.<br>▪ Définir l'isotopie et reconnaître des isotopes.<br>▪ Reconnaître les domaines de stabilité et d'instabilité des noyaux sur un diagramme *(N,Z)*. | ▪ Exploitation du diagramme (*N,Z*) afin de prévoir les domaines des noyaux émetteurs $\alpha$ ,$\beta^-$ ,$\beta^+$. | | | | |
| | **1.2. La radioactivité**: Les radioactivités α, $\beta^+$ , $\beta^-$ et émission γ.<br>Lois de conservation de la charge électrique et du nombre de nucléons. | ▪ Définir un noyau radioactif.<br>▪ Connaître et utiliser les lois de conservation.<br>▪ Définir la radioactivité $\alpha$ ,$\beta^-$ ,$\beta^+$ l'émission $\gamma$ .<br>▪ Ecrire les équations nucléaires en appliquant les lois de conservation.<br>▪ Reconnaître le type de radioactivité à partir de l'équation d'une réaction nucléaire. | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **1.3. Loi de décroissance radioactive**: Evolution de la matière radioactive- Importance de l'activité radioactive - Demi-vie - Application à la datation par activité radioactive. | ▪ Connaître l'expression de la loi de décroissance et exploiter la courbe de décroissance.<br>▪ Savoir que 1 Bq est égal à une désintégration par seconde.<br>▪ Connaître la définition de la constante de temps $\tau$ et du temps de demi-vie $t_{1/2}$ .<br>▪ Utiliser les relations entre $\tau$ et $\lambda$ et $t_{1/2}$ .<br>▪ Déterminer l'unité de $\lambda$ et de $\tau$ par analyse dimensionnelle.<br>▪ Expliquer le principe de la datation, le choix du radioélément pour dater un événement.<br>▪ À partir d'une série de mesures, utiliser un tableur ou une calculatrice pour calculer la moyenne, la variance et l'écart-type du nombre de désintégrations enregistrées pendant un intervalle de temps donné. | ▪ Aborder la radioactivité dans notre environnement (corps humain, roches, habitations, etc.)<br>▪ Présenter des exemples de datations par activité radioactive. | | | | |
| | **2. Noyaux, masse et énergie.**<br>**2.1. Équivalence "masse-énergie"**: Défaut de masse ; énergie de liaison- unités (eV, keV, MeV) - Énergie de liaison par nucléon- Équivalence "masse-énergie"- Courbe d'Aston.<br>**2.2. Bilan de masse et d'énergie d'une réaction nucléaire.**<br>Exemples pour la radioactivité $\alpha$, $\beta^+$ et $\beta^-$. | ▪ Définir et calculer un défaut de masse et une énergie de liaison.<br>▪ Définir et calculer l'énergie de liaison par nucléon.<br>▪ Définir l'électronvolt et ses multiples.<br>▪ Savoir convertir des J en eV et réciproquement.<br>▪ Connaître la relation d'équivalence masse- énergie et calculer une énergie de masse.<br>▪ A partir de l'équation d'une réaction nucléaire, reconnaître le type de réaction.<br>▪ Faire le bilan énergétique d'une réaction nucléaire en comparant les énergies de masse. | Activités documentaires portant sur les applications nucléaires. | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **PM3 : Electrisé** | **1. Dipôle RC**<br><br>**1.1. Le condensateur.**<br><br>- Description sommaire, symbole. Charges des armatures. Intensité du courant- Algébrisation en convention récepteur i, u, q.<br><br>- Relation charge-intensité pour un condensateur $i = \frac{dq}{dt}$ en convention récepteur.<br><br>- Relation charge-tension $q = C.u$ ; capacité, son unité le farad (F).<br><br>- Association des condensateurs en série et en parallèle.<br><br>**1.2. Dipôle RC.**<br><br>- Réponse d'un dipôle RC à un échelon de tension<br><br>* étude expérimentale.<br><br>* étude théorique.<br><br>- Énergie emmagasinée dans un condensateur. | ▪ Connaître la représentation symbolique d'un condensateur.<br>▪ En utilisant la convention récepteur, savoir orienter un circuit sur un schéma, représenter les différentes flèches- tension.<br>▪ Connaître les relations charge-intensité et charge-tension pour un condensateur en convention récepteur.<br>▪ Connaitre et déterminer la capacité d'un condensateur et son unité F.<br>▪ Savoir et exploiter la relation $q = C.u$ .<br>▪ Utiliser l'analyse dimensionnelle.<br>▪ Connaitre la capacité du condensateur équivalent de l'association en série et en parallèle et son intérêt dans un montage.<br>▪ Connaitre les variations de la tension aux bornes du condensateur lorsque le dipôle RC est soumis à un échelon de tension.<br>▪ En déduire l'expression de l'intensité dans le circuit.<br>▪ Savoir déduire l'équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes du condensateur lorsque le dipôle RC est soumis à un échelon de tension, et vérifier sa solution.<br>▪ Savoir que la tension aux bornes d'un condensateur est fonction continue du temps.<br>▪ Connaître l'expression de la constante de temps.<br>▪ Exploiter un document expérimental pour:<br>- identifier les tensions observées,<br>- montrer l'influence de R et de C sur la charge ou la décharge,<br>- déterminer une constante de temps lors de la charge et de la décharge.<br>▪ Connaître et exploiter l'expression de l'énergie emmagasinée dans un condensateur. | ▪ illustration de l'utilisation des condensateurs (alimentation continue, condensateur de découplage, stimulateur cardiaque, etc.)<br>▪ Charge d'un condensateur à courant constant (Représenter la courbe u=f(t))<br>▪ Etude du dipôle RC soumis à un échelon de tension :<br>- Visualisation des variations $u_C$ en fonction du temps (utilisation de l'oscilloscope ou d'une interface informatique).<br>- Mise en évidence de l'influence de R et de C.<br>- Mesure de la constante de temps.<br>▪ Mise en évidence de l'énergie emmagasinée dans un condensateur. | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **2. Dipôle RL**<br>**2.1. La bobine.**<br>- Description sommaire d'une bobine, symbole.<br>- Tension aux bornes d'une bobine en convention récepteur : $u = r.i + L.\frac{di}{dt}$<br>- Inductance : son unité le henry (H).<br>**2.2. Dipôle RL.**<br>- Réponse en courant d'une bobine à un échelon de tension:<br>* étude expérimentale.<br>* étude théorique.<br>- Énergie emmagasinée dans une bobine. | ▪ Connaître la représentation symbolique d'une bobine.<br>▪ En utilisant la convention récepteur, savoir orienter un circuit sur un schéma, représenter les différentes flèches- tension.<br>▪ Connaitre l'expression de la tension $u = r.i + L.\frac{di}{dt}$ pour une bobine dans la convention récepteur.<br>▪ Connaitre les significations des grandeurs dans l'expression de u et leurs unités.<br>▪ Déterminer l'inductance d'une bobine.<br>▪ Utiliser l'analyse dimensionnelle.<br>▪ Connaitre les variations l'intensité du courant i lorsqu'on applique une tension aux bornes du dipôle RL.<br>▪ En déduire l'expression de la tension aux bornes de la bobine.<br>▪ Savoir déduire l'équation différentielle et vérifier sa solution.<br>▪ Connaitre que la bobine retarde l'établissement et la disparition du courant électrique et que son intensité est une fonction continue du temps<br>▪ Connaître l'expression de la constante de temps.<br>▪ Savoir exploiter un document expérimental pour:<br>- identifier les tensions observées<br>- montrer l'influence de R et de L lors de l'établissement et de la disparition du courant<br>- déterminer une constante de temps.<br>Savoir-faire expérimentaux<br>▪ Réaliser un montage électrique à partir d'un schéma.<br>▪ Réaliser les branchements pour visualiser des tensions et montrer l'influence de l'amplitude de l'échelon de tension, de R et de L sur le phénomène observé.<br>▪ Connaitre et exploiter l'expression de l'énergie | ▪ Mise en évidence expérimentale du comportement d'une bobine lorsqu'elle est parcourue par des courants électriques continus et variables.<br>▪ Utilisation de documents et logiciels pour l'illustration de l'utilisation des bobines (lissage, etc.).<br>▪ Mise en évidence expérimentale de l'inductance en appliquant un courant triangulaire:<br>- exploitation de la tension aux bornes d'une résistance pour visualiser i(t),<br>- Mise en évidence de la relation entre $u_L$ et di/dt pour déterminer l'inductance L (analyse informatique ou graphique)<br>▪ Établissement du courant dans un circuit RL:<br>- utilisation d'un oscilloscope et /ou d'un système d'acquisition informatisé avec traitement de l'information, visualisation des tensions aux bornes du générateur, de la bobine et d'un conducteur ohmique supplémentaire,<br>- influence des paramètres R et L,<br>- mesure de la constante de temps,<br>▪ Mise en évidence de l'énergie emmagasinée par une bobine. | | | | | |

<table>
<tr><td></td><td></td><td>électrique emmagasinée dans une bobine.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>3. Oscillations libres dans un circuit RLC série.<br>- Décharge d'un condensateur dans une bobine- Influence de l'amortissement- pseudo-périodique – Equation différentielle.<br>- Interprétation énergétique : transfert d'énergie entre le condensateur et la bobine, effet Joule.<br>- Résolution analytique dans le cas d'un amortissement négligeable (résistance négligeable), période propre.<br>- Entretien des oscillations:<br>* étude expérimentale.<br>* étude théorique.</td><td>▪ Définir et reconnaître les régimes périodique, pseudo-périodique et apériodique.<br>▪ Savoir tracer l'allure de la tension aux bornes du condensateur en fonction du temps pour les régimes périodique, pseudo-périodique et apériodique.<br>▪ Savoir déduire l'équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes du condensateur ou la charge q.<br>▪ Connaitre l'expression de q(t) et déduire l'expression de l'intensité du courant i(t) dans le circuit, dans le cas d'un amortissement négligeable.<br>▪ Connaître et exploiter l'expression de la période propre, la signification de chacun des termes et leur unité.<br>▪ Savoir interpréter en termes d'énergie les régimes périodiques, pseudo-périodique, apériodique.<br>▪ Savoir que le dispositif qui entretient les oscillations fournit l'énergie évacuée par transfert thermique.<br>▪ Savoir exploiter un document expérimental pour:<br>- identifier les tensions observées,<br>- reconnaître les régimes d'amortissement.<br>- montrer l'influence de R et de L ou C sur le phénomène d'oscillations.<br>- déterminer une pseudo-période.<br>▪ Réaliser un montage électrique à partir d'un schéma.<br>▪ Réaliser les branchements pour:<br>- visualiser des tensions données.<br>- Mesurer une pseudo-période et une période.<br>▪ Savoir déduire l'équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes du condensateur ou la charge q dans un circuit entretenu.</td><td>▪ Observation d'une décharge oscillante amortie.<br>▪ Illustration expérimentale des différents régimes d'amortissent à l'aide de l'oscilloscope ou un interface informatique.<br>▪ Étude graphique de l'évolution des énergies en fonction du temps.<br>▪ Traitement informatique des variations de la tension entre les bornes d'un condensateur et du courant dans le circuit RLC (régime périodique et régime apériodique).<br>▪ entretien des oscillations à l'aide d'un circuit intègre linéaire.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **PM4 : Mécanique** | **1. Lois de Newton.**<br><br>**1.1. Vecteur vitesse- vecteur accélération**- vecteur accélération dans le repère de Freinet.<br><br>**1.2. Deuxième loi de Newton**: Rôle inertiel de la masse- Importance du choix du référentiel dans l'étude du mouvement du centre d'inertie d'un solide : référentiels galiléens.<br><br>**1.3. Troisième loi de Newton** : loi des actions réciproques (rappel). | ▪ Connaitre les expressions du vecteur vitesse instantanée et du vecteur accélération.<br>▪ Connaitre l'unité de l'accélération.<br>▪ Connaitre les coordonnées du vecteur accélération dans le repère cartésien et la base de Freinet.<br>▪ Exploiter le produit $\vec{a}.\vec{v}$ pour déterminer la nature du mouvement (accéléré- retardé).<br>▪ Reconnaitre le repère galiléen.<br>▪ Connaitre la deuxième loi de Newton $\sum \vec{F}_{ext} = m.\frac{\Delta \vec{v}_G}{\Delta t}$ et $\sum \vec{F}_{ext} = m.\vec{a}_G$ et son domaine de validité.<br>▪ Reconnaitre le rôle de la masse dans l'inertie d'un système.<br>▪ Appliquer la deuxième loi de Newton pour déterminer et exploiter les grandeurs vectorielles cinématiques $\vec{v}_G$ et $\vec{a}_G$.<br>▪ Connaitre la troisième loi de Newton. | ▪ Représenter les vecteurs vitesse et accélération en exploitant des enregistrements des mouvements d'un solide soumis à un ensemble de force (mouvement rectiligne- mouvement curviligne).<br>▪ Vérification expérimentale de la relation $\sum \vec{F}_{ext} = m.\frac{\Delta \vec{v}_G}{\Delta t}$ dans un repère lié à la terre en variant m ou $\sum \vec{F}_{ext}$ ou $\frac{\Delta \vec{v}_G}{\Delta t}$. | | | | |
| | **2. Applications:**<br><br>**2.1. Chute verticale libre d'un solide :** | ▪ Définir la chute libre.<br>▪ Appliquer la deuxième loi de newton pour établir l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie d'un solide et trouver sa solution.<br>▪ Connaitre et exploiter les caractéristiques du mouvement rectiligne uniformément varié et ses équations horaires.<br>▪ Exploiter le diagramme des vitesses $v_G = f(t)$. | ▪ Appliquer la deuxième loi de newton à une bille en chute libre. | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **2.2. Mouvements plans :**<br><br>- mouvement d'un solide sur un plan horizontal et sur un plan incliné.<br><br>- Mouvement de projectiles dans un champ de pesanteur uniforme.<br><br>- Mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme. | ▪ Choisir le référentiel convenable.<br>▪ Appliquer la deuxième loi de newton pour établir l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie d'un solide et déterminer les grandeurs dynamiques et cinématiques caractéristiques du mouvement.<br>▪ Exploiter un document qui représente la trajectoire du mouvement du centre d'inertie d'un projectile dans le champ de la pesanteur uniforme:<br>- pour déterminer le type de mouvement (plane)<br>- Représenter les vecteurs vitesses et accélération.<br>- déterminer les conditions initiales.<br>▪ Appliquer la deuxième loi de newton pour:<br>- Etablir l'équation différentielle du mouvement<br>- Déduire et exploiter les équations horaires du mouvement.<br>- Trouver l'équation de la trajectoire, la flèche et la portée.<br>▪ Connaitre les caractéristiques de la force de **Lorentz** et la règle de déterminer son sens.<br>▪ Appliquer la deuxième loi de newton sur une particule chargée dans un champ magnétique uniforme dans le cas où $\vec{B}$ est normale à $\vec{v}_0$ pour :<br>- Déterminer la nature du mouvement et la nature de la trajectoire.<br>- Calculer la déflexion magnétique | ▪ Appliquer la deuxième loi de newton pour étudier le mouvement d'un solide sur un plan horizontal et incliné avec ou sans frottement.<br><br>▪ Exploiter des documents et des logiciels pour étudier les mouvements des projectiles de masses différentes dans le champ de la pesanteur uniforme (on néglige l'action de l'air)<br><br>▪ Visualisation de la trajectoire des électrons dans un champ magnétique uniforme ($\vec{B}$ normale à $\vec{v}_0$). | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **3. Relation quantitatif entre la somme des moments** $\Sigma M_{/\Delta}$ **et l'accélération angulaire** $\ddot{\theta}$<br><br>**3.1. Abscisse angulaire- accélération angulaire.**<br><br>**3.2. Relation fondamentale de la dynamique dans le cas de la rotation autour d'un axe fixe-** rôle du moment d'inertie.<br><br>**3.3. mouvement d'un système mécanique** (Translation et rotation autour d'un axe). | ▪ Savoir repérer un point d'un corps solide en rotation autour d'un axe fixe à l'aide de son abscisse angulaire.<br>▪ Connaitre l'unité de l'abscisse angulaire.<br>▪ Connaitre l'expression et l'unité de l'accélération angulaire.<br>▪ Connaitre les expressions des composantes $a_N$ et $a_T$ en fonction des grandeurs angulaires.<br>▪ Connaitre et appliquer et exploiter la relation fondamentale de la dynamique dans le cas de la rotation autour d'un axe fixe.<br>▪ Connaitre l'unité du moment d'inertie.<br>▪ Connaitre et exploiter les caractéristiques du mouvement de rotation uniformément varié et ses équations horaires.<br>▪ Faire l'étude dynamique d'un système mécanique formé d'un corps en translation et d'autre en rotation autour d'un axe fixe. | ▪ Exploiter des enregistrements du mouvement d'un point d'un corps en rotation autour d'un axe fixe pour déterminer l'abscisse angulaire et calculer l'accélération angulaire par méthode d'encadrement.<br><br>▪ Vérification expérimentale de la relation fondamentale de la dynamique dans le cas de la rotation autour d'un axe fixe.<br>▪ Mise en évidence du rôle du moment d'inertie dans la détermination de l'importance de l'effet dynamique de la somme des moments des forces appliquée à un solide. | | | | |
| | **4. Systèmes oscillants.**<br><br>**4.1. Présentation de divers systèmes oscillants mécaniques.**<br><br>- Pendule pesant, pendule simple et système( solide-ressort) en oscillation libre : | ▪ Reconnaitre les oscillations mécaniques suivants: pendule pesant, pendule simple, pendule de torsion et pendule élastique (système: corps solide – ressort).<br>▪ Reconnaitre les mouvements oscillatoires, les mouvements périodiques, amplitude du mouvement, position d'équilibre et période propre. | ▪ Présenter l'oscillateur mécanique à partir d'exemple de la vie courante et d'expérience.<br>▪ A partir d'expériences présenter les concepts suivants: position d'équilibre, amplitude, période propre- amortissement des oscillations. | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | position d'équilibre, amplitude, période propre.<br>- amortissement des oscillations. | | | | | | |
| | **4.2. Système oscillant (solide-ressort):**<br>Force de rappel exercée par un ressort- équation différentielle dans le cas des frottements négligeables - Période propre – Amortissement. | ▪ Connaître les caractéristiques de la force de rappel exercée par un ressort.<br>▪ Exploiter le diagramme des espaces $x = f(t)$.<br>▪ Appliquer la deuxième loi de Newton au solide pour établir l'équation différentielle.<br>▪ Ecrire l'équation horaire du mouvement du solide et déduire la nature du mouvement.<br>▪ Connaître la signification de tous les termes intervenant dans l'équation horaire et les déterminer à partir des conditions initiales.<br>▪ Connaître et exploiter l'expression de la période propre, et la fréquence propre du système (corps solide – ressort).<br>▪ Déterminer les deux types d'amortissements (solide et fluide) à partir des formes du diagramme des espaces $x = f(t)$. | ▪ À l'aide d'un dispositif expérimental (par exemple un mobile sur coussin d'air relié à un ou deux ressorts ou un solide fixé à un ressort vertical) :<br>- enregistrer $x = f(t)$<br>- déterminer l'amplitude et la période propre<br>- déterminer l'influence de la masse et l'amortissement sur la période propre<br>- déterminer l'influence de l'amortissement sur l'amplitude du mouvement. | | | | |
| | **4.3. Pendule pesant :**<br>Equation différentielle-période propre-amortissement. | ▪ Appliquer la relation fondamentale de la dynamique de rotation pour établir l'équation différentielle du mouvement du pendule pesant dans le cas des frottements négligeables et des petites oscillations.<br>▪ Ecrire l'équation horaire du mouvement du pendule pesant et déduire la nature du mouvement.<br>▪ Connaître la signification de tous les termes intervenant dans l'équation horaire et les déterminer à partir des conditions initiales.<br>▪ Connaître et exploiter l'expression de la période propre, et la fréquence propre du pendule | ▪ À l'aide d'un dispositif expérimental :<br>- Mettre en évidence expérimentalement la synchronisation des petites oscillations.<br>- Mettre en évidence l'influence de l'amortissement sur les amplitudes des oscillations. | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | pesant.<br>▪ Exploiter le diagramme $\theta = f(t)$ pour déterminer les grandeurs caractéristiques du mouvement du pendule pesant.<br>▪ Reconnaitre le pendule simple synchrone au pendule pesant.<br>▪ Connaître l'expression de la période propre du pendule simple. | | | | | |
| | **4.4. Phénomène de résonnance:**<br>- Présentation expérimentale du phénomène: Excitateur-Résonateur- amplitude et période des oscillations-influence d'amortissement.<br>- Exemples sur la résonnance mécanique. | ▪ Reconnaitre l'excitateur et le raisonneur et le phénomène de résonnance mécanique.<br>▪ Savoir les conditions pour obtenir la résonnance mécanique: période de l'excitateur presque égale à la période du raisonneur.<br>▪ Reconnaitre l'influence de l'amortissement sur les régimes de résonnance. | ▪ À l'aide d'un dispositif expérimental:<br>- Présenter le phénomène de résonnance mécanique.<br>- Mettre en évidence l'influence de l'amortissement sur les régimes de résonnance. | | | | |
| | **5. Aspects énergétiques.**<br>**5.1. Travail d'une force extérieure appliqué par un ressort- Énergie potentielle élastique.** | ▪ Connaitre l'expression du travail élémentaire d'une force.<br>▪ Connaitre l'expression du travail d'une force extérieure appliquée par un ressort.<br>▪ Connaitre l'expression d'énergie potentielle élastique et son unité.<br>▪ Connaitre et exploiter la relation entre le travail d'une force appliquée par un ressort et l'énergie potentielle élastique.<br>▪ Connaitre, exploiter et appliquer l'expression d'énergie mécanique d'un système (corps solide – ressort).<br>▪ Exploiter la conservation et la non conservation d'énergie mécanique d'un système (corps solide – ressort). | ▪ Etablir l'expression d'énergie potentielle élastique à partir du travail d'une force appliquée par un ressort.<br>▪ Exploiter des enregistrements et des diagrammes d'énergie pour mettre en évidence la conservation et la non conservation d'énergie mécanique d'un système (corps solide – ressort). | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **5.2.Énergie mécanique du système (solide-ressort).** | ▪ Connaitre, exploiter et appliquer l'expression d'énergie mécanique d'un système (corps solide – ressort).<br>▪ Exploiter la conservation et la non conservation d'énergie mécanique d'un système (corps solide – ressort).<br>▪ Exploiter les diagrammes d'énergie. | ▪ Exploiter des enregistrements et des diagrammes d'énergie pour mettre en évidence la conservation et la non conservation d'énergie mécanique d'un système (corps solide – ressort). | | | | | |
| | **5.3. - Énergie mécanique du pendule pesant.** | ▪ Exploiter l'expression d'énergie potentielle de pesanteur et d'énergie cinétique pour déterminer l'énergie mécanique du pendule pesant.<br>▪ Exploiter la conservation d'énergie mécanique d'un pendule pesant. | | | | | | |

# Chimie

| Module | Contenu | Savoir et savoir faire | Exemples d'activités | Niveaux de maitrise<br>1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CM1 : Transformations non totales d'un système chimique** | **1. Transformations chimiques qui ont lieu dans les deux sens.**<br>- Introduction du pH et de sa mesure.<br>- Mise en évidence expérimentale sur une transformation chimique donnée, d'un avancement final différent de l'avancement maximal.<br>- Modélisation d'une transformation limitée par deux réactions inverses et simultanées en utilisant l'écriture: $\alpha A + \beta B \rightleftarrows \gamma C + \delta D$ .<br>- caractérisation d'une transformation non totale: $x_f < x_{max}$ $\tau = \frac{x_f}{x_{max}}$ .<br>- Taux d'avancement final d'u ne réaction : , avec $\tau \leq 1$ | ▪ Définir un acide ou une base selon Bronsted.<br>▪ Ecrire l'équation de la réaction associée à une transformation acido-basique et identifier dans cette équation les deux couples mis en jeu.<br>▪ Connaître la définition du pH pour les solutions aqueuses diluées.<br>▪ Mesurer la valeur du pH d'une solution aqueuse avec un pH-mètre.<br>▪ Calculer, à partir de la concentration et du pH d'une solution acide, l'avancement final de la réaction de cet acide avec l'eau et le comparer avec l'avancement maximal.<br>▪ Définir le taux d'avancement final et déterminer sa valeur à partir d'une mesure.<br>▪ Interpréter microscopiquement l'état d'équilibre. | ▪ Mise en évidence par pH-métrie qu'une transformation n'est pas toujours totale et que la réaction chimique qui lui est associée a lieu dans les deux sens : les exemples sont pris dans le domaine acido-basique.<br>▪ Modélisation d'un état d'équilibre dynamique à l'échelle microscopique. | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | - Interprétation à l'échelle microscopique de l'état d'équilibre en tenant compte des chocs efficaces entre espèces réactives d'une part et espèces produites d'autre part. | | | | | | |
| | **2. État d'équilibre d'un système**<br>- Quotient de réaction, $Q_r$ : expression littérale en fonction des concentrations molaires des espèces dissoutes pour un état donné du système.<br>- Généralisation à divers exemples en solution aqueuse homogène ou hétérogène (présence de solides).<br>- Détermination de la valeur du quotient de réaction dans l'état d'équilibre du système, noté $Q_{r,éq}$ .<br>- Constante d'équilibre K associée à l'équation d'une réaction, à une température donnée.<br>- Influence de l'état initial d'un système sur le taux d'avancement final d'une | ▪ Utiliser la relation liant la conductance G aux concentrations molaires effectives [Xi] des ions Xi en solution.<br>▪ Savoir que, lorsque l'état d'équilibre du système est atteint, les quantités de matière n'évoluent plus, et que cet état d'équilibre est dynamique.<br>▪ Etablir l'expression littérale du quotient de réaction $Q_r$.<br>▪ Savoir que le quotient de réaction $Q_{r,éq}$ à l'état d'équilibre d'un système prend une valeur, indépendante de la composition initiale, nommée constante d'équilibre .<br>▪ Savoir que, pour une transformation donnée, le taux d'avancement final dépend de la constante d'équilibre et de l'état initial du système. | ▪ Mise en évidence par conductimétrie que, pour une réaction donnée, le quotient de réaction $Q_r$ dans l'état d'équilibre du système est constant et ce, quel que soit l'état initial du système :<br>les exemples sont pris sur des solutions d'acides carboxyliques à différentes concentrations.<br>▪ Détermination par conductimétrie du taux d'avancement final de la réaction de différents acides sur l'eau pour une même concentration initiale. | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | réaction. | | | | | | |
| | **3. Transformations associées à des réactions acido-basiques en solution aqueuse.**<br>- Autoprotolyse de l'eau;<br>- Constante d'équilibre appelée produit ionique de l'eau, notée $K_e$ et $pK_e$. | ▪ Savoir que Ke est la constante d'équilibre associée à l'équation de la réaction d'autoprotolyse de l'eau.<br>▪ Déduire de la valeur du pH d'une solution aqueuse, son caractère acide, basique ou neutre.<br>▪ Déduire la valeur du pH de la solution à partir de la concentration molaire des ions $H_3O^+$ ou $OH^-$.<br>▪ Ecrire l'expression la constante d'acidité $K_A$ associée<br>à l'équation de la réaction d'un acide avec l'eau. | ▪ Activités documentaires et expérimentales autour du pH pour des produits de la vie courante et dans les milieux biologiques.<br><br>▪ Détermination des domaines de distribution et de prédominance des formes acide et basique d'un indicateur coloré; mise en évidence de la zone de virage d'un indicateur coloré.<br>▪ Détermination de la constante d'équilibre | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | - Echelle de pH : solution acide, basique et neutre.<br>- Constante d'acidité, notée $K_A$ et $pK_A$.<br>- Comparaison du comportement en solution, à concentration identique, des acides entre eux et des bases entre elles.<br>- Constante d'équilibre associée à une réaction acido-basique.<br>- Diagrammes de prédominance et de distribution d'espèces acides et basiques en solution.<br>- Zone de virage d'un indicateur coloré acido-basique.<br>- Titrage pH-métrique d'un acide ou d'une base dans l'eau en vue de déterminer le volume verse à l'équivalence et de choisir un indicateur coloré acido-basique pour un titrage.<br>- réaction totale: détermination du taux d'avancement totale à partir d'un exemple de dosage | ▪ Déterminer la constante d'équilibre associée à l'équation d'une réaction acido-basique à l'aide des constantes d'acidité des couples en présence.<br>▪ Connaissant le pH d'une solution aqueuse et le $pK_A$ du couple acide/base indiquer l'espèce prédominante ; application aux indicateurs colorés.<br>▪ Réaliser par suivi pH-métrique le titrage d'un acide ou d'une base en solution aqueuse.<br>▪ Déterminer, à partir des résultats d'une expérience, le volume versé à l'équivalence lors d'un titrage acide-base.<br>▪ Montrer qu'un indicateur coloré convenablement choisi permet de repérer l'équivalence. | associée à l'équation de la réaction d'un indicateur coloré avec l'eau.<br>▪ Applications des transformations associées à des réactions acido-basiques : analyse d'une courbe pH = f(V) et choix d'un indicateur coloré pour repérer l'équivalence. | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | acido-basique. | | | | | | |
| **CM2 : Sens d'évolution d'un système chimique** | **1. Evolution spontanée d'un système chimique.**<br>- Critère d'évolution spontanée: Au cours du temps, la valeur du quotient de réaction $Q_r$ tend vers la constante d'équilibre K.<br>- Illustration de ce critère sur des réactions acido-basiques et des réactions d'oxydoréduction. | ▪ En disposant de l'équation d'une réaction, donner l'expression littérale du quotient de réaction $Q_r$, et calculer sa valeur dans un état donné du système.<br>▪ Savoir qu'un système évolue spontanément vers un état d'équilibre.<br>▪ Déterminer le sens d'évolution d'un système donné en comparant la valeur du quotient de réaction dans l'état initial à la constante d'équilibre, dans le cas des réactions acido-basiques et d'oxydo-réduction. | ▪ Emergence d'un critère d'évolution spontanée d'un système à partir de quelques expériences: mélange d'acide éthanoïque, d'éthanoate de sodium, d'acide méthanoïque, de méthanoate de sodium.<br>▪ Exemples de transformations pris dans le domaine de l'oxydo-réduction: mélange de solutions d'ions fer(II), d'ions fer(III), d'ions iodure et de diiode ; mélange de solutions d'ions fer(II), d'ions Cu(II), de poudre de fer et de poudre de cuivre. | | | | |
| | **2. transformations spontanées dans les piles et récupération de l'énergie.**<br>- Transferts spontanés d'électrons entre des espèces chimiques (mélangées ou séparées) de deux couples oxydant/réducteur du type ion métallique/métal, $M^{n+}/M(s)$.<br>- Constitution et fonctionnement d'une pile : observation du sens de circulation du courant électrique, mouvement des porteurs de charges, rôle du | ▪ Schématiser une pile.<br>▪ Utiliser le critère d'évolution spontanée pour déterminer le sens de déplacement des porteurs de charges dans une pile.<br>▪ Interpréter le fonctionnement d'une pile en disposant d'une information parmi les suivantes : sens de circulation du courant électrique, f.é.m., réactions aux électrodes, polarité des électrodes ou mouvement des porteurs de charges.<br>▪ Écrire les équations des réactions aux électrodes et relier les quantités de matière des espèces formées ou consommées à l'intensité du courant et à la durée de la transformation, dans une pile. | ▪ Réalisation et étude des piles par exemple :<br>$Fe/Fe^{2+}//Cu^{2+}/Cu$<br>$Cu/Cu^{2+}//Ag^{+}/Ag$<br>$Zn/Zn^{2+}//Cu^{2+}/Cu$ (pile Daniell),<br>- à l'aide d'un ampèremètre (mise en évidence du sens de circulation du courant),<br>- à l'aide d'un voltmètre (mise en évidence d'une f.é.m.). | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | pont salin, réactions aux électrodes.<br>- La pile, système hors équilibre au cours de son fonctionnement en générateur. Lors de l'évolution spontanée, la valeur du quotient de réaction tend vers la constante d'équilibre.<br>- La pile à l'équilibre "pile usée" : quantité d'électricité maximale débitée dans un circuit. | | | | | | |
| **CM3: Méthode de contrôle de l'évolution des systèmes chimiques** | **1. Les réactions d'estérification et d'hydrolyse.**<br>- Formation d'un ester à partir d'un acide et d'un alcool, écriture de l'équation de la réaction correspondante, appelée réaction d'estérification.<br>- Hydrolyse d'un ester, écriture de l'équation de la réaction correspondante.<br>- Mise en évidence expérimentale d'un état d'équilibre lors des transformations faisant | ▪ Reconnaître dans la formule d'une espèce chimique organique les groupes caractéristiques: $-OH, -CO_2H, -CO_2R, -CO-O-CO-$.<br>▪ Écrire l'équation des réactions d'estérification et d'hydrolyse.<br>▪ À partir de la formule semi-développée d'un ester, retrouver les formules de l'acide carboxylique et de l'alcool correspondants.<br>▪ Nommer les esters comportant cinq atomes de carbone au maximum.<br>▪ Savoir que les réactions d'estérification et d'hydrolyse sont inverses l'une de l'autre et que les transformations associées à ces réactions sont lentes.<br>▪ Savoir qu'un catalyseur est une espèce qui augmente la vitesse d'une réaction chimique sans figurer dans l'équation de la réaction et sans modifier l'état d'équilibre du système.<br>▪ Savoir que l'excès de l'un des réactifs et/ou l'élimination de l'un des produits déplace l'état | ▪ Découvrir que les transformations faisant intervenir des réactions d'estérification et d'hydrolyse sont lentes, qu'elles conduisent à un état d'équilibre et qu'il est possible de modifier la vitesse et/ou le taux d'avancement final de ces réactions. | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | intervenir des réactions d'estérification et d'hydrolyse.<br>- Définition du rendement d'une transformation.<br>- Définition d'un catalyseur.<br>- Contrôle de la vitesse de réaction : température et catalyseur.<br>- Contrôle de l'état final d'un système : excès d'un réactif ou élimination d'un produit. | d'équilibre du système dans le sens direct. | | | | | |
| | **2. contrôle de l'évolution des systèmes chimiques.**<br>▪ Changement d'un réactif.<br>- Synthèse d'un ester à partir d'un anhydride d'acide et d'un alcool.<br>- Hydrolyse basique des esters<br>▪ Utilisation de la catalyse | ▪ Savoir choisir le matériel nécessaire.<br>▪ Respecter les consignes de sécurité.<br>▪ Justifier les étapes d'un protocole expérimental.<br>▪ Calculer le rendement d'une transformation.<br>▪ Écrire l'équation de la réaction d'un anhydride d'acide sur un alcool et de l'hydrolyse basique d'un ester.<br>▪ Savoir que l'action d'un anhydride d'acide sur un alcool est rapide, totale et conduit à la formation d'un un ester.<br>▪ Savoir qu'un catalyseur agit sélectivement lors d'une transformation. | ▪ Mettre en œuvre au laboratoire, en justifiant le choix du matériel à utiliser : chauffage à reflux, distillation fractionnée, cristallisation, filtration sous vide, chromatographie sur couche mince.<br>▪ Synthèse de l'acétate d'isoamile. | | | | |

**NB: Le niveau de maitrise pour tous les modules est maximal (4)**

# ORGANISATION PEDAGOGIQUE

# I. Considérations générales et modalités de calcul des volumes horaires

1. les enseignements dispensés dans les formations sont sous **statut scolaire** préparant au baccalauréat professionnel ;
2. L'année scolaire est organisée par une **décision ministérielle** qui arrête chaque année les dates de rentrée scolaire ,les périodes de contrôle et des examens ainsi que les vacances ;
3. Des notes ministérielles accompagne la décision et donnent les détails concernant l'évaluation ;
4. L'année scolaire est constituée de **34 semaines** d'activités scolaires, y compris les périodes des examens;
5. Durée de formation pendant tout le cycle de formation :
   i. environ **99 semaines** auxquelles s'ajoutent **4 semaines** de stages en entreprises en fin de $2^{ième}$ Année et **3 semaines** pour les examens ( 1 semaine pour la $1^{ière}$ Année et 2 semaines pour la $2^{ième}$ Année) ;
   **ii.** Il est fortement recommandé de passer un stage en entreprise **d'une semaine** à la fin du **Tronc Commun**, **deux semaines** à la fin de la **$1^{ière}$ Année**, minimum, et **obligatoirement quatre semaines** à la fin de la **$2^{ième}$ Année.** Cependant, les spécificités de quelques filières pourraient rendre les stages de fin du Tronc Commun et/ou $1^{ière}$ Année obligatoires.
6. L'enveloppe horaire hebdomadaire de l'élève est de **34 heures** ;
7. Des enseignements/modules peuvent être communs à un ensemble de filières ;
8. Des activités de projet sont également prévues et doivent être incluses aussi bien dans l'horaire de l'élève que celui de l'enseignant ;

# II. Volumes horaires

## a. Volume horaire total du cycle

| Disciplines et activités | Durée totale du cycle 3ans | Durée moyenne annuelle |
|---|---|---|
| **Enseignements Généraux** | | |
| Langue et Culture Arabe | 198 | 68+66+64 |
| Français | 331 | 136+99+96 |
| Anglais | 297 | 102+99+96 |
| Education islamique | 68 | 68x1 |
| Histoire - Géographie | 68 | 68x1 |
| Philosophie | 68 | 68x1 |
| Mathématiques | 365 | 170+99+96 |
| Physique – Chimie | 331 | 136+99+96 |
| Informatique | 68 | 68x1 |
| Education physique | 198 | 68+66+64 |
| **Enseignements professionnels** | | |
| Enseignements professionnels | 1 306 H | 136 + 594 + 576 |
| Stages en entreprises | 1 + 2 + 4 semaines (x40H/S) | 40 + 80 + 160 |
| **TOTAL des Enseignements** | **3 298 H** | **1 088 + 1 122 + 1 088** |

## b. Volume horaire hebdomadaire

| Cycle Bac Pro : horaires hebdomadaires | | |
|---|---|---|
| **Pôle et Disciplines** | **1ère Année** | **2e Année** |
| **Enseignements Généraux** | | |
| Langue et Culture Arabe | 2 | 2 |
| Français | 3 | 3 |
| Anglais | 3 | 3 |
| Mathématiques | 3 | 3 |
| Physique – Chimie | 3 | 3 |
| Education physique | 2 | 2 |
| **Enseignements professionnels** | | |
| Matières Pro | 18 h (594 h annuelles) | 18 h (576h annuelles) |
| Total | 34 h | 34 h |

# III. Volumes horaires semestriels des enseignements professionnels

| Savoirs | Année1 | | Année2 | | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | Semestre1 | Semestre 2 | Semestre 1 | Semestre 2 | |
| DAO/CAO | 30 | | | | **30** |
| Construction Mécanique | 45 | 55 | | | **100** |
| Usinage conventionnel simple | 102 | 102 | | | **204** |
| Mode opératoire | 30 | 30 | | | **60** |
| Technologie de fabrication | 40 | 40 | | | **80** |
| Mécanique appliquée et résistance des matériaux | 20 | 40 | | | **60** |
| Contrôle et de suivi de la production | 30 | 30 | | | **60** |
| Usinage conventionnel complexe | | | 75 | 75 | **150** |
| Réalisation d'opérations de rectification | | | 25 | 25 | **50** |
| Montage et réglage des ensembles mécaniques | | | 25 | 25 | **50** |
| CAO / FAO | | | 30 | 30 | **60** |
| Programmation, réglage et conduite des MOCN | | | 45 | 45 | **90** |
| Démarche qualité et maintenance de 1èr niveau | | | 20 | 20 | **40** |
| Elaboration d'un dossier de fabrication | | | 30 | 30 | **60** |
| Gestion et organisation de production | | | 20 | 20 | **40** |
| Stage en entreprise | | 80 | | 160 | **240** |

# IV. Orientations pédagogiques

## 4.1. Pédagogie du projet

Apprendre à travers le projet :

Aujourd'hui, les modèles **pédagogiques transmissifs** centrées sur les savoirs, où le rôle de l'élève est d'écouter, de tenter de comprendre, de faire consciencieusement ses exercices et de restituer ses acquis dans le cadre de tests de connaissance papier-crayon, le plus souvent individuels et notés, ont cédé la place aux **pédagogies dites actives**, et aux **approches constructivistes**, interactionnistes et systémiques et qui font appel à un autre **contrat didactique**.

En effet, dans ce modèle le rôle de l'élève est de s'impliquer, de participer à un effort collectif pour réaliser **un projet** et construire, par la même occasion, d'autres compétences. Il a droit aux essais et aux erreurs. Il est invité à faire part de ses doutes, à expliciter ses raisonnements, à prendre conscience de ses façons de comprendre, de mémoriser, de communiquer.

Cela modifie considérablement le contrat didactique et interdit à l'élève de se replier et l'oblige, au contraire, à savoir écouter, formuler des propositions, négocier des compromis, prendre des décisions et s'y tenir, partager ses soucis ou ses savoirs ; savoir répartir les tâches et les coordonner ; savoir évaluer l'organisation et l'avancement du travail ; gérer des tensions, des situations d'échecs et in fine une source majeure de **confiance en soi** et un renforcement d'identité ; qui sont à leur tour des ingrédients précieux du rapport au savoir, de l'envie d'apprendre et du sentiment d'en être capable.

Dans une société où la coopération et le travail en réseau deviennent la règle dans les organisations, notamment autour de projets, ce seul objectif pourrait justifier un entraînement intensif dans le cadre scolaire, et au-delà des compétences individuelles, la pédagogie du projet permet aux élèves de prendre conscience de l'importance d'une intelligence collective ou distribuée, de la capacité d'un groupe, s'il fonctionne bien, de se fixer des buts qu'aucun individu ne peut espérer atteindre seul.

Développer **l'autonomie** et la capacité de faire des choix et de les négocier

Dans un projet, chacun risque d'être emporté par des options collectives qu'il ne comprend ou ne partage pas, faute d'avoir su défendre et faire prévaloir au moins quelques-unes de ses idées. Une démarche de projet favorise donc un double apprentissage :

•d'une part, l'apprentissage de l'autonomie par rapport au groupe, qui permet de à l'individu de se ménager des zones dans lesquelles il reste maître de son action ou du moins d'une partie des modalités, voire des finalités ; pour cela, il faut savoir faire reconnaître sa compétence et se faire déléguer des tâches sans qu'elles soient prescrites dans leur détail ;

•d'autre part, l'apprentissage des façons concrètes de se faire entendre dans un groupe et d'influencer les décisions collectives, de sorte à pouvoir s'y reconnaître.

Ces deux compétences sont étroitement complémentaires. L'individu sauvegarde son autonomie en protégeant une sphère d'activité où il est " maître chez soi " aussi bien qu'en infléchissant les orientations du groupe et les règles du jeu dans le sens de ses propres préférences

## 4.2. Stage en entreprise :

### a) Contexte de la formation en milieu professionnel

La durée de la formation en milieu professionnel est d'une durée de 4 semaines minimum et programmée en fin de 2ème année du baccalauréat.

La formation dispensée en entreprise se déroule sous la responsabilité du chef d'établissement sur la base d'une convention, établie entre l'établissement d'enseignement et la structure d'accueil. Les modalités de mise en œuvre de la convention sont établies conjointement par l'équipe pédagogique et le(s) tuteur(s) : (modes de relations à établir, types d'activités, objectifs et contenus de formation).

L'organisation prendra en compte :

- Les contraintes matérielles des entreprises et des établissements scolaires ;
- Les objectifs pédagogiques spécifiques à ces périodes ;
- Les cursus d'apprentissage.

Les périodes de formation en milieu professionnel sont des phases déterminantes de la formation menant au diplôme et, à ce titre, doivent être en interaction avec la formation donnée en centre de formation.

Cette formation est préparée, mise en œuvre, suivie, exploitée une fois terminée, et évaluée, sous la responsabilité des enseignants en collaboration avec les entreprises concernées.

Elles concourent à l'acquisition des compétences requises pour l'obtention du diplôme et visent à développer les capacités d'autonomie et de responsabilité du candidat à l'issue de sa formation.

A cet effet, elles doivent permettre au futur diplômé :

- d'appréhender par le concret les réalités économiques, humaines, techniques de l'entreprise
- De prendre conscience de l'importance de la compétence de tous les acteurs et services dans une entreprise.
- De participer à des activités afin de conforter et d'acquérir des savoirs et savoir-faire ;
- D'utiliser les matériels ou les outillages spécifiques ;
- D'appréhender les contraintes de sécurité et les méthodes de travail ;
- D'observer et d'analyser au travers de situations réelles, les différents éléments d'une stratégie de qualité et de percevoir concrètement les coûts induits de la non qualité ;
- D'utiliser ses acquis dans le domaine de la communication, en mettant en œuvre, en particulier, de véritables relations avec différents interlocuteurs ;

La diversité des entreprises, liées au champs professionnels, susceptibles d'accueillir en formation des candidats au baccalauréat professionnel, tant par la nature de leurs activités que par leur taille, oblige à une certaine souplesse dans la définition des activités en entreprise et

des capacités qu'elles permettent d'acquérir, ainsi que des modalités qui devront être adaptées à chaque situation particulière.

Le choix des activités les plus pertinentes, en fonction de l'entreprise d'accueil, doit être arrêté par l'équipe de professeurs, en liaison avec l'entreprise ou la collectivité d'accueil. L'annexe pédagogique jointe à la convention fixera les exigences minimum.

b) Rôle du tuteur

La formation du futur professionnel s'appuie sur toute personne de l'entreprise, mais particulièrement sur le tuteur désigné par l'entreprise ou la collectivité d'accueil.

Le tuteur a pour rôle d'accueillir le candidat au baccalauréat professionnel et de suivre sa progression en l'aidant à évoluer dans le contexte professionnel.

Il transmet ou fait transmettre au candidat les connaissances spécifiques, pratiques et techniques indispensables au futur professionnel.

Il lui facilite l'accès aux différents secteurs présentant un intérêt professionnel, économique et social pour sa formation.

Tout en lui apportant les informations de base indispensables, il doit favoriser sa capacité d'autonomie et encourager sa curiosité dans le cadre d'une situation de travail et d'un environnement nouveau.

**Organisation**

Au terme d'une convention de stage entre établissement, lieu de formation et l'entreprise d'accueil pour le stage, au cours de cette période de stage, l'élève doit constituer un dossier comprenant un rapport d'activités conduites en entreprise. Ce rapport est visé par le tuteur de l'élève en entreprise. Ce visa atteste que les activités développées dans le rapport correspondent à celles confiées à l'élève au cours de sa formation en entreprise.

Le rapport d'activités doit faire apparaître :

- la présentation de l'entreprise d'accueil dans son organisation économique, humaine et technique, (Raison sociale, taille, situation économique, capacité d'accueil, ressources humaine,…).
- Des informations sur les postes de travail occupés lors de cette période.
- Les équipements et les immobilisations vus et surtout utilisés.
- Les personnes et leur rang dans l'entreprise (hiérarchie).
- Les travaux réalisés.
- Les compétences acquises ou renforcées.

Peut être joint au rapport :

- Les documents nécessaires à l'appréciation et l'évaluation du stagiaire ;
- Les attestations de stage permettant de vérifier le respect de la durée de formation en entreprise ainsi que des absences éventuelles.
- Les fiches de compte rendu de tâches significatives réalisées ;

Le dossier comporte également les attestations de stage permettant de vérifier le respect de la durée de stage en entreprise et le secteur d'activité de cette formation.

Tout au long de sa formation en entreprise, chaque candidat doit établir et renseigner un journal de bord journalier de l'ensemble des activités réalisées chaque jour.

Organisation du dispositif des stages :

**Améliorer la qualité des stages**

Entreprise

**Cohérence : service d'accueil – formation**

**Existence d'un tuteur**

**Ces données doivent être définies avant toute validation**

Étudiant

**Cohérence : - activités demandées - compétences étudiant - objectifs de stage**

**Capacité d'intégration**

**Motivation**

**Elle passe par un suivi des élèves en cours et après le stage**

**Les élèves doivent être clairement informés des procédures et objectifs**

# EVALUATION

## I. Déterminants de l'évaluation

L'évaluation doit toucher l'ensemble des aspects des modules de formation :

- Aspect théorique de situation : Il revient au formateur d'élaborer des évaluations théoriques en fonction de l'avancement et des progressions de chaque module en respectant les modalités d'évaluation préconisé par le guide d'évaluation
- Aspect pratique de comportement : Chaque formateur établira des grilles d'évaluation pratique, comportant des critères d'évaluation bien définis, des barèmes de notation et des horaires alloués à chaque évaluation.

L'évaluation doit prendre en compte :

- l'aptitude à tirer parti d'une situation professionnelle
- la pertinence des réponses
- l'exactitude des connaissances
- la qualité de la réflexion et de l'argumentation

L'évaluation prend la forme de :

- Le contrôle en cours de formation comporte une situation d'évaluation théorique ou pratique ou sous forme d'une étude de cas, selon les compétences à évaluer, notée selon un barème pré établi, d'une durée maximale de deux heures.
- Elle se déroule quand le candidat est considéré comme prêt à être évalué à partir des capacités du programme.
- L'évaluation est conçue comme sondage probant sur des compétences du programme et peut de dérouler de plusieurs manières :
  Epreuve écrite. D'une durée de deux heures, ou pratique d'une durée dépendant du contexte de l'évaluation, ou sous forme d'étude de cas. Cette étude de cas fait référence à un contexte professionnel mettant en jeu des connaissances du service de la restauration, notamment en gestion et en organisation du travail. Le candidat est invité à répondre à des questions relatives au cas proposé.
- L'évaluation de situation prend la forme de situations écrites, organisées dans l'établissement de formation dans le cadre habituel des séances d'enseignement.
- Les candidats sont informés préalablement de l'évaluation et de ses objectifs.

## II. Modalités d'évaluation

La masse horaire allouée à chaque module du programme inclut le temps nécessaire à l'évaluation formative et l'évaluation en vue de la sanction. De façon générale, le temps alloué pour l'ensemble de l'évaluation des compétences rattachées à un programme est estimée à 6% de la durée totale du programme.

Les évaluations aux fins de sanction peuvent avoir lieu à tout moment, à la fin ou en cours de chaque module de compétences. Pour les épreuves de l'évaluation ayant lieu en cours de module, c'est le formateur qui choisira le moment de passation en fonction de sa progression.

L'évaluation hors sanction doit ainsi être pensée pour atteindre les objectifs de compétences de chaque module du programme.

En règle générale il est préconisé de respecter ce qui suit :

## Pour les évaluations formatives

Il faut prévoir :

- 2 contrôles continus par module au moins pour valider l'acquisition progressive des compétences.
- Prévoir des évaluations théoriques de situation et des évaluations pratiques de comportement pour cerner tous les aspects des compétences évaluées.
- Chaque évaluation théorique doit obligatoirement faire l'objet d'un corrigée avec le groupe.
- Des études de cas.
- Des jeux de rôle et des mises en situation réelle.
- Les grilles d'évaluation pratiques doivent comporter tous les éléments critères d'évaluation.
- Exemple de grille

| Eléments critères d'évaluation | barème | Résultat |
|---|---|---|
| | | |
| Total général | pts | |

## Pour les évaluations sommatives de fin de la 1ière année

Evaluation de l'ensemble des matières composant le programme selon l'organisation en vigueur

## Pour les évaluations sommatives de fin de la 2ième année

Conformément aux dispositions du Baccalauréat Marocain

---------------

# LEXIQUE

| EXPRESSION | DÉFINITION |
| --- | --- |
| CAO | Conception Assisté par Ordinateur |
| DAO | Dessin Assisté par Ordinateur |
| FAO | Fabrication Assisté par Ordinateur |
| MMT | Machine de Mesure Tridimensionnelle |
| MOCN | Machine-Outil à Commande Numérique |
| RDM | Resistance Des Matériaux |
| CN | Commande Numérique |
| M.R.P | Material Requirement Planning (Planification des Besoins Matières) |
| ISO | International Système Organisation |